

**ОТ АЛ – ДЖАБРА – АЛГЕБРА****Аббос Акмалов**

**кандидат педагогических наук, доцент,  
заведующий кафедры Математика и методика её преподавания.  
ТГПУ им. Низами. Узбекистан**

**Аннотация:** Трактаат ал-Хорезми “Краткая книга восполнения и противопоставления” состоит из двух частей, теоретической и практической. В первой из них излагается теория линейных и квадратных уравнений, а также затрагиваются некоторые вопросы геометрии. Вторая часть “Книга о завещаниях”, посвященная решению задач, возникавших в юридической практике и связанных с разделом наследства согласно мусульманскому законодательству. Словами “алгебра” и “алмукабала” в его названии переданы арабские термины *ал – джабр* и *ва-л-мукабала*, буквально “восполнение” и “противопоставление”, с помощью которых алгебраические уравнения приводилось к каноническим видам, для которых в книге был изложен способ решения.

**Ключевые слова:** ал-джабр и ва-л-мукабала, “восполнение” и “противопоставление”, “алгебра”

**Abstract:** The treatise by al-Khwarizmi “The Brief Book of Completion and Contrast” consists of two parts – theoretical and practical. The first of them presents the theory of linear and quadratic equations, and also touches on some issues of geometry. The second part “The Book of Wills” is devoted to solving problems that arose in legal practice and related to the division of inheritance according to Muslim law. The words “algebra” and “almuqabala” in its title convey the Arabic terms *al-jabr* and *wa-l-muqabala*, literally “completion” and “contrast”, with the help of which algebraic equations were reduced to canonical forms, for which the book set out a solution method.

**Key words:** *al-jabr* and *wa-l-muqabala*, “completion” and “opposition”, “algebra”

Учитель математики, стремящийся оживить преподавание своего предмета может найти в трудах ал – Хорезми интересные материалы, ответы на многие вопросы, касающиеся возникновения основных понятий алгебры, а также ранней истории ряд математических дисциплин.

В встрече на молодежном форуме Президент Республики Узбекистан Ш.М.Мирзиёев: «...Вы должны следовать примеру своих предков и стараться творить чудеса в жизни... В плеяде ученых Востока

имя Мухаммеда ал-Хорезми увековечено в таких активно применяемых в современной научной лексике и терминах, как “алгоритм” и “алгебра”.»

“Краткая книга восполнения и противопоставления”, второй перевод названием “Краткая книга об исчисления алгебры и алмукабалы”, (по арабский “Ал - китоб ал – мухтасар фи хисоб ал – жабр ва – л – муқобала”) - знаменитый алгебраический трактат Абу Абдуллох Мухаммад ибн Муса ал -Хоразмий ал-Маджуси ал-Кутруббули. Трактаты ал-Хорезми “Книга об индийском счете” и “Краткая книга восполнения и противопоставления” в течении нескольких столетий оказывали сильное влияние на ученых Востока и Запада и служили образцом при написании учебников математики. Трактат ал - Хорезми “Книга об индийском счете” (перевод на латынском языке *Algorithmi de numero indorum*) начинается словами *Dixit Aigorizmi*, “Сказал Алгоризми: ...”.

1849 году востоковед Ж.Рейно - имя ал-Хорезми в форме *Algorihmus*, *Algroismus*, *Alchocharithmus*, *Alhorisus*, *Alkauresmus* стало в средневековой Европе синонимом десятичной системы счисления, с которой европейцы познакомились по “*Algorithmi de numero indorum*” трактату, а впоследствии превратилось в слово “алгорифм” (алгоритм), обозначающий любой регулярный вычислительный процесс. “Краткая книга восполнения и противопоставления” трактат состоит из двух частей – теоретической и практической. В первой из них излагается теория линейных и квадратных уравнений, а также затрагиваются некоторые вопросы геометрии. Вторая часть “Книга о завещаниях”, посвященная решению задач, возникавших в юридической практике и связанных с разделом наследства согласно мусульманскому законодательству.

Словами “ алгебра” и “ алмукабала” в его названии переданы арабские термины *ал – джабр* и *ва – л – мукабала*, буквально “восполнение” и “противопоставление”, с помощью которых алгебраические уравнения приводилось к каноническим видам, для которых в книге был изложен способ решения. Эти слова стали впоследствии названием нового раздела математики, который в Европе первоначально именовался *Algebra et almucabala*, а затем стал более коротко называться *algebra*, алгеброй. Алгебраический трактат начинается: “Во имя Аллаха милостивого, милосердного. Это – книга, которую написал Мухаммад ибн Муса ал- Хорезми...”

Далле ал-Хорезми говорит о постоянстве процесса преемственности научных знаний: один из “ученных прошлых времен и ушедших народов”, по словам ал – Хорезми, “ опередил других в том, что не разрабатывалось до него, и оставил это в наследие тем, придет после него. Другой комментирует труды его предшественников и этим облегчает

трудности, открывает закрытое, освещает путь и делает это более доступным. Или же это человек, который находят в некоторых книгах изъяны и соединяет разъединенное, думая хорошо в своем предшественнике, не заносясь перед ним и не гордясь тем, что сделал”...

... Я нашел, что числа, в которых нуждаются при исчислении алгебры и алмукабалы, бывают трех видов: корни, квадраты и простое число, не отнесенное ни к корню, ни квадрату. Корень - это всякая вещь, умножаемая на себя, будь то число, равное или большее единицы, или дробь, меньшая ее. Квадрат – это то, что получается из корня при умножении на себя. Простое число – это всякое число, называемое словами без отншоения к корню или к квадрату. ( Под “простым числом” ал- Хорезми понимает натуральное число.) Среди этих трех видов имеются такие, которые равны друг другу. Так, например, ты говоришь: квадраты равны корням, квадраты равны числу или корни равны числу. Это уравнения  $ax^2 = bx$ ,  $ax^2 = c$ ,  $bx = c$  где  $a$ ,  $b$ ,  $c$  – положительные числа. Он показывает в примерах, что корни этих уравнений соответственно равны  $x = \frac{b}{a}$ ,  $x = \sqrt{\frac{c}{a}}$ ,  $x = \frac{c}{b}$ .

Что касается квадратов равных корням, то если, например, что ты скажешь: квадрат равен пяти своим корням, то корень квадрата – пять, а квадрат – двадцать пять, что равно пяти его корням. Современном формулировки:  $x^2 = 5x$ ,  $x = 5$ ,  $x^2 = 25$ .

Решение уравнение  $5x-9=12-2x$ , методом “восполнение” и “противопоставление” (ал – джабр и ва – л – мукабала).

Перенесем  $-9$  вправо с противоположным знаком и  $-2x$  влево, тоже с противоположным знаком:  $5x + 2x = 12 + 9$ . Минусов больше нет! Теперь осталось привести подобные:  $7x = 21$  и выполнить деление:  $x = 3$ .

Число 9 было слева от знака равенства, мы его стали писать с этой стороны, а восстановили (аль – джабр) справа. Выражение  $-2x$  было справа от знака равенства, мы уничтожили там, но восстановили (аль – джабр) слева. Потом сложили  $5x$  и  $2x$ , сопоставив их рядом ( ва – л – мукабала), а потом поступили точно так с 12 и 9, сделав им ва – л – мукабала.

Затем ал – Хорезми переходит к полным квадратным уравнениям:

$$x^2 + bx = c, ax^2 = bx + c, ax^2 + c = bx.$$

Что касается квадратов и корней, равных числу, то если, например, ты скажешь: квадрат и десять его корней равны тридцати девяти дирхемам, то это означает, что если добавить к некоторому квадрату то, что равно десяти корням, получится тридцать девять. В современных обозначениях уравнение имеет вид :  $x^2 + 10x = 39$ . Правило таково: алгоритм решения уравнение ал - Хорезми словесно, современных обозначениях:

$$x = \sqrt{\left(\frac{10}{2}\right)^2 + 39} - \frac{10}{2} = \sqrt{25 + 39} - 5 = \sqrt{64} - 5 = 8 - 5 = 3.$$

Большой интерес представляют геометрические доказательства ал – Хорезми его правил решения квадратных уравнений. Для уравнения  $x^2 + 10x = 39$  геометрические доказательства и решение этого уравнения обошло чуть ли не все средневековые арабских и западноевропейские учебники алгебры. Предлагаемая ал – Хорезми классификация линейных и квадратных уравнений объясняется тем, что он требовал, чтобы в обеих частях уравнения стояли положительные члены: так как по представлениям его времени отрицательных чисел не существовало, уравнение в противном случае не имело смысла.

Задачи касающихся на разделы наследств и особенности на исчисление кругооборотов, то здесь ясна их связь с мусульманской юридической литературой.

Алгебраический трактат ал – Хорезми дошел до нас в арабской копии, переписанная в 1342 году этого трактата хранятся в Оксфорде (Бодлеянская библиотека, Hunt. 214/1, лл 1- 34), кроме этого экземпляры хранятся в Кабуле (Рийасат ал Матбу’ат, 20) и две в Медине (библиотека ‘Арифа Хикмата); еще одна рукопись этого трактата была обнаружена ‘Адилем Анбубой в рукописи 5955 бывшей Прусской государственной библиотеки в Берлине ( лл. 60- 90 об.). Кроме арабского оригинала, существует средневековых латинских переводы, которые были выполнены в XII в. Первый из них принадлежал крупному ученому и переводчику Роберту Честерскому. Он перевел трактат ал – Хорезми в 1145 году. Автор другого перевода – Герардо Кремонский. Эти переводы сразу завоевали популярность среди европейских математиков, ее текст был опубликован в 1831 году вместе с английским переводом. С тех пор этот текст не раз переиздавался и переводился на европейские языки. В Европе вплоть до XVI века алгебру называли “искусством алгебры и алмукабалы” (или “ большим искусством”, противопоставляя его “малому”). Унаследованное от восточных математиков учение о линейных и квадратных уравнениях стало той основой, на которой развивалось алгебра в Европе. Постепенно сформировалась алгебраическая символика: для обозначения неизвестной и ее степеней, а позднее и коэффициентов стали систематически применять буквы; специальные знаки были введены для алгебраических операций.

В XVI веке выдающиеся итальянские математики Сципион дель Ферро (1465-1526гг.), Николо Тарталья (1500-1557гг.) и Джироламо Кардана (1501 -1576гг.) сделали важнейший шаг в развитии алгебры. В конце XVI века французский математик Франсуа Виет (1540-1603гг.) ввел буквенные обозначения не только для неизвестных, но и для

произвольных постоянных. Для коэффициентов и корней квадратного уравнения  $ax^2 + bx + c = 0$  где  $a \neq 0$ .  $x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}$ ;  $x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a}$ . Соотношения называют теоремой Виета. В XVII, XVIII, XIX веках широко развивалась теория алгебры в том числе исследования квадратных уравнений. Математические трактаты ал-Хорезми 1964 году переведен на русский язык, был опубликован в Ташкенте. В связи с 1200-летним юбилеем великого мыслителя 1983 году на узбекском “Танланган асарлар” и русском языке “Математические трактаты” были опубликованы в Ташкенте. Книга “Краткая книга восполнения и противопоставления” ал - Хорезми занимает в истории математики особое место потому, что в ней впервые алгебра была представлена как наука об общих методах решения числовых линейных и квадратных уравнений. Правда, форма изложения этих методов сейчас непривычна: во время ал - Хорезми буквенная символика еще не была введена и потому все правила даются им в словесном выражении. По существу же его рассуждения вполне понятны и близки современной математике.

#### Литература

1. Мухаммад ибн Мусо ал- Хоразмий., Танланган асарлар. Т.,1983
2. Мухаммад ибн Мусо ал- Хорезми., Математические трактаты.,Т.,1983.
3. Мухаммад Мусо ал- Хорезми. К 1200 летию со дня рождения., М.,1983.
4. Сиражиддинов С.Х., Матвиевская Г.П., Ал-Хорезми – выдающийся математик и астроном средневековья., М.1983.
5. Сиражиддинов С.Х. (ответ. редактор), Из истории средневековой восточной математики и астрономии., Т.,1983.
6. Булгаков П.Г., Розенфельд Б.А., Ахмедов А.А., Мухаммад ал – Хорезми., М.,1983.