

**Автор:**

**Бабич Юрий Юрьевич**

ученик 9 класса

**Руководитель:**

**Афельд Вячеслав Эдуардович**

учитель информатики и математики

БОУ «Тарская СОШ №5»

г. Тара, Омская область

## **МЕТОДЫ ИЗВЛЕЧЕНИЯ КВАДРАТНОГО КОРНЯ**

**Аннотация:** при решении определённых математических задач необходимо выполнять действия с квадратными корнями. Результат выполнения всего задания напрямую зависит от знаний правил действий с квадратными корнями и умения преобразовывать выражения, их содержащие. Данная тема начинает изучаться в школе в курсе алгебры с 8 класса. Знания и умения, полученные по теме «Квадратные корни», являются востребованными при рассмотрении геометрических задач, задач по физике, химии и биологии, которые решаются с помощью уравнений, содержащих квадратные корни.

**Ключевые слова:** квадратный корень, методы извлечения, арифметический способ, метод Герона.

Квадратные корни появились ещё до нашей эры. В научных трудах математиков Древней Индии и Греции упоминаются записи по данной теме.

В настоящее время для извлечения квадратного корня из данного числа используют таблицы квадратов для двухзначных чисел. Также можно использовать разложение числа на простые множители и потом извлечь квадратный корень из полученного произведения. Эти способы изучаются в школьном курсе алгебры. В данной работе мы предлагаем рассмотреть основные методы извлечения квадратного корня, которые можно применить при выполнении различных заданий по теме «Квадратный корень».

**Объект исследования:** квадратный корень.

*Предмет исследования:* методы извлечения квадратного корня.

*Цель исследования:* изучить методы извлечения квадратного корня без использования калькулятора.

С уроков алгебры мы знаем, что квадратным корнем из заданного числа называют такое число, квадрат которого равен заданному числу. Например, числа  $-5$  и  $5$  являются корнями из  $25$ . Арифметическим квадратным корнем из заданного неотрицательного числа называют такое неотрицательное число, квадрат которого равен заданному числу. Для нашего примера это будет число  $5$ . Процесс нахождения арифметического квадратного корня именуется извлечением квадратного корня.

Название «корень» и обозначение корня возникли ещё в древности. Так, в Индии его называли «мула» – корень (дерева), начало, основание; арабы – «джузр» – корень, основание квадрата. В Европе использовали латинский аналог данного слова. Так появилось название *radix* (по-латыни «корень»), отсюда – радикал. Сначала обозначение корня сократили до  $Rx$ , потом до буквы  $r$ . Впервые такое обозначение использовал немецкий математик Томас Рудольф. Далее буква  $r$  видоизменилась в знак  $\sqrt{\phantom{x}}$ . Благодаря Рене Декарту появился современный знак  $\sqrt{\phantom{x}}$ .

Нами были рассмотрены следующие методы извлечения квадратного корня:

1) использование таблицы квадратов; 2) разложение подкоренного числа на простые множители; 3) арифметический способ; 4) вавилонский способ; 5) метод Герона.

*1. Использование таблицы квадратов.* Таблица квадратов целых чисел от  $0$  до  $99$  состоит из двух частей. В первой части таблицы с помощью выбора определённой строки (разряд десятков) и определённого столбца (разряд единиц) можно составить число от  $0$  до  $99$ . Вторая часть таблицы состоит из ячеек, образованных пересечением строк и столбцов, и содержит квадрат соответствующего числа. Тогда выбранное число и будет являться квадратным корнем из полученного.

2. *Разложение подкоренного числа на простые множители.* Данный метод является достаточно простым способом. Его смысл заключается в том, что после разложения числа на простые множители его можно представить в виде степени с нужным показателем – это позволяет получить значение корня.

Вычислим, используя данный способ, квадратный корень из 225. Для этого разложим 225 на простые множители, получаем, что  $225 = 5 * 5 * 3 * 3$ . Используя свойства степени с натуральным показателем, запишем:  $225 = 5 * 5 * 3 * 3 = 5^2 * 3^2 = (5 * 3)^2 = 15^2$ . То есть,  $\sqrt{225} = \sqrt{15^2} = 15$ .

3. *Арифметический способ.* Для квадратов чисел справедливы равенства:  $1 = 1^2$ ;  $1 + 3 = 2^2$ ;  $1 + 3 + 5 = 3^2$  и так далее. Определить целую часть корня числа можно так: нужно вычитать из этого числа все нечётные числа последовательно до той поры, пока остаток не станет меньше следующего вычитаемого числа или равен нулю. Подсчитав количество выполненных действий, определяем целую часть квадратного корня.

Алгоритм для данного способа: 1) вычитать нечётные числа по порядку, пока остаток не станет меньше следующего вычитаемого числа или равен нулю; 2) подсчитать количество выполненных действий, полученное число будет являться целой частью числа извлекаемого корня.

Попробуем таким образом вычислить  $\sqrt{9}$ . Так,  $9 - 1 = 8$ ;  $8 - 3 = 5$ ;  $5 - 5 = 0$ . Выполнено 3 действия, тогда  $\sqrt{9} = 3$ .

В случае, если под знаком корня будет число, извлекаемый корень которого не является целым числом, то мы сможем узнать только его целую часть.

4. *Вавилонский метод.* Данный способ применяли ещё 4000 лет назад. Вавилонские учёные составляли таблицы квадратов чисел и квадратных корней из чисел. При этом они умели находить приблизительное значение квадратного корня из любого целого числа. Вавилоняне использовали следующий метод нахождения приближённого значения квадратного корня их числа  $x$ . Данное число они представляли в виде суммы  $a^2 + b$ , где  $a^2$  – это ближайший к числу  $x$

точный квадрат натурального числа  $a$ . Далее записывали числа в формулу:

$$\sqrt{x} = \sqrt{a^2 + b} \approx a + \frac{b}{2a}.$$

Применим данный способ к извлечению квадратного корня. Для этого рассмотрим примеры:  $\sqrt{18} = \sqrt{4^2 + 2} \approx 4 + \frac{2}{2 \cdot 4} = 4 + \frac{2}{8} = 4 + 0,25 = 4,25$ .

**5. Метод Герона.** При использовании данного метода, который открыл древнегреческий математик Герон Александрийский, применяется такой алгоритм: 1) Извлекаем квадратный корень из числа, ближайшего к числу  $a$ , из которого извлекается целое значение корня, получаем число  $y$ ; 2) Разделим данное число  $a$  на  $y$ , получаем некоторое число  $v$ ; 3) Находим среднее арифметическое чисел  $y$  и  $v$ , которое и будет приближенным значением квадратного корня из числа  $a$ .

При вычислении  $\sqrt{67}$  видим, что ближайший корень к числу 67 квадрат числа есть 64,  $\sqrt{64} = 8$ . Произведём необходимые преобразования и получим запись:  $\frac{1}{2} \cdot \left( 8 + 8\frac{3}{8} \right) = \frac{1}{2} \cdot 16\frac{3}{8} = \frac{1}{2} \cdot \frac{131}{8} = 8,1875$ .

В ходе выполнения работы мы рассмотрели основные способы извлечения квадратных корней из числа, каждый из которых обладает ясным алгоритмом выполнения и достаточно прост в использовании. Считаем, что изложенные в работе методы вполне можно изучать на уроках алгебры и при подготовке к экзаменам.

### ***Список литературы***

1. Алгебра. 8 класс: Учеб. для общеобразоват. учреждений / С.М. Никольский, М.К. Потапов, Н.Н. Решетников, А.В. Шевкин. – 7-е изд., дораб. – М.: Просвещение, 2010. – 287 с.
2. Алгебра: Учеб. пособие для 8 кл. / Е.П. Кузнецова [и др.]; под ред. Л.Б. Шнепермана. – 2 изд. – Мн.: Нар. асвета, 2005.
3. Я познаю мир: Детская энциклопедия: Математика / Сост. А.П. Савин, В.В. Станцо; под общ. ред. О.Г. Хинн. – М.: АСТ, 1995. – 480 с.