

БЛОЧНОЕ УМНОЖЕНИЕ

Селиверстова И.Ф. (кандидат физико-математических наук, профессор РАЕ)
Красноярский институт железнодорожного транспорта – филиала ФГБОУ ВО ИрГУПС

Аннотация

В работе рассматривается нахождение произведений двух сомножителей, состоящих из разного количества различных цифр. Причем, цифры первого сомножителя выделяются в блоки, состоящие из однородных цифр в заданном порядке и в заданном количестве. Способы умножения каждого такого блока, состоящего из периодических цифр в произвольном количестве могут быть различными в соответствии с методами умножения, рассмотренными в работах [1 - 4]. Чаще всего применяются методы скобок (метод «скобок-1» и «скобок-2»). В случае блока из девяток можно сразу записать формализованный ответ. Если блок состоит из одной цифры можно использовать любой удобный способ.

Ответы произведений каждого блока на второй сомножитель также записываются в виде блоков, в которых в окончательном ответе остаются неизменными цифры в количестве равном числу цифр последнего (правого) блока первого сомножителя. Цифры последующих блоков суммируются (справа налево) с оставшимися цифрами рассматриваемого блока (из которого взяты цифры в окончательный ответ). После суммирования с цифрами предыдущего блока в ответ забираются цифры (последние) в количестве равном их числу в соответствующем блоке первого сомножителя. так составляются последовательно окончательные части ответов из всех промежуточных блоков ответа. И лишь из крайнего левого блока после суммирования с оставшимися цифрами предыдущего блока все цифры записываются в окончательный ответ полностью. Метод удобен, когда в первом сомножителе присутствуют блоки из нескольких периодических цифр.

Ключевые слова: сомножители, блоки, периодические цифры, методы умножения.

Abstract

The paper deals with finding the products of two factors consisting of different numbers of different digits. Moreover, the digits of the first factor are allocated in blocks consisting of homogeneous digits in a given order and in a given quantity. The methods of multiplying each such block, consisting of periodic digits in an arbitrary quantity, can be different in accordance with the multiplication methods considered in the works [1 - 4]. The most commonly used methods are brackets (the "brackets-1" and "brackets-2" methods). In the case of a block of nines, you can immediately write down a formalized answer. If the block consists of one digit, you can use any convenient method.

The answers to the products of each block by the second factor are also written in the form of blocks, in which the final answer remains unchanged digits in an amount equal to the number of digits of the last (right) block of the first factor. The digits of subsequent blocks are summed (from right to left) with the remaining digits of the block under consideration (from which the digits in the final answer are taken). After summing up with the digits of the previous block, the digits (the last ones) are taken into the answer in a quantity equal to their number in the corresponding block of the first multiplier. Thus, the final parts of the answers are composed sequentially from all the intermediate blocks of the answer. And only from the leftmost block after summing up with the remaining digits of the previous block, all the digits are written into the final answer in full. The method is convenient when the first multiplier contains blocks of several periodic digits.

Key words: factors, blocks, periodic numbers, multiplication methods.

БЛОЧНОЕ УМНОЖЕНИЕ

(приложение 2 к статье автора «О некоторых способах умножения»)

Селиверстова И.Ф. (кандидат физико-математических наук, профессор РАЕ)
Красноярский институт железнодорожного транспорта – филиала ФГБОУ ВО ИрГУПС

Введение

В работе рассматривается возможность нахождения произведения двух сомножителей, состоящих из произвольного количества произвольных цифр, используя предложенные ранее способы умножения [1 – 4], где первый сомножитель состоял только из произвольных, но одинаковых цифр.

Цель работы

Предложить еще один способ умножения двух сомножителей, состоящих из произвольного количества произвольных цифр.

Будем рассматривать первый сомножитель как состоящий из блоков различных, но однородных цифр с произвольным их количеством в каждом блоке, а второй сомножитель – произвольный.

Результатом произведения блоков на второй сомножитель записываем также в виде блоков в порядке их расположения в первом сомножителе слева направо. Затем блоки полученных произведений соединяются в соответствие с предложенным далее правилом и записывается окончательный ответ.

Способы нахождения произведения каждого отдельного блока могут быть разными в зависимости от количества цифр (периодических) в блоке (одна, две, три и т.д.) в соответствие с изложенными ранее в работе [1, 2, 4]. Чаще всего применяются методы «скобок-1» и «скобок-2». В случае периодических девяток и единиц можно сразу записать формализованный ответ. Можно использовать и другие способы.

Рассмотрим различные примеры.

Пусть первый сомножитель состоит из трех блоков, в каждом из которых содержатся по 3 различных периодических цифры, а второй сомножитель – произвольное двузначное число.

Также рассмотрим различные вариации количества цифр в сомножителях.

Примеры:

$$\text{Найти } 444222777 \times 68 = ?$$

Решение.

Первый сомножитель состоит из трех блоков различных однорядных цифр:

$$(444) (222)(777)$$

Найдем по отдельности произведение каждого из блоков на 68.

$$444 \times 68 = ? \rightarrow (24) \times (32) \rightarrow 30_1 1_1 92 = 30192 = 444 \times 68$$

Здесь применили метод «скобок-2» – метод суммирования нечетного количества цифр [2]:
1, 3, 431, справа налево, $\Delta = n_1 - n_2 = 1$.

Аналогично для второго и третьего блоков:

$$222 \times 68 = ? \rightarrow (12) \times (16) \rightarrow 150_1 96 = 222 \times 68$$

$$777 \times 68 = ? \rightarrow (42) \times (56) \rightarrow 52_1 83_1 6 = 777 \times 68$$

Замечание: индексы везде указывают количество десятков, прибавляемых к единицам соседнего левого разряда.

Далее записываем ответы произведений в порядке расположения блоков первого сомножителя. Выделили их в скобках:

$$(30192) (15096)(52836)$$

Для получения окончательного ответа произведения сомножителей сформулируем правило перехода между соседними блоками (скобками) ответа.

В последней скобке (третьем блоке ответа) остаются неизменными и переходят в окончательный ответ последние цифры в количестве, равном их количеству в последнем блоке первого сомножителя (777). Неизменные части в каждом подобном случае будем выделять рамкой. В третьем (последнем) блоке это 836. Оставшиеся цифры блока суммируются с последними цифрами соседнего предыдущего (левого) блока ответа.

Далее со второй скобкой поступаем аналогично. Ее последние цифры после суммирования в количестве равном их количеству во втором блоке первого сомножителя входят в окончательный результат ответа. Аналогичным образом, оставшиеся цифры первого блока ответа и результат полностью записываются в начале окончательного ответа исходного произведения. За ними идут неизменные цифры второго и третьего блоков ответа.

Аналогично поступают во всех далее рассматриваемых случаях.

Итак, неизменными (входящими в окончательный ответ) цифрами последних трех случаев остаются 836, а 52 суммируются с числом второй скобки.

$$\text{Т.е. } 15096 + 52 = 15148.$$

Аналогично, т.к. во втором блоке первого сомножителя тоже три цифры, здесь неизменным остается число 148. Записывается слева от неизменного числа третьего блока.

Далее переходим к первому блоку ответа аналогично $30192 + 15 = 30207$.

Это число полностью входит в окончательный ответ, располагаясь в начале его.

Получим: $444222777 \times 68 = 30207148836$.

Замечание: во всех случаях блочного умножения запись окончательного ответа производится справа налево.

2) Найти $88667777 \times 34 = ?$

Решение.

Выделим скобками:

$$(88)(66)(7777)$$

Найдем произведения каждого блока на 34, применяя метод «скобок-2».

$$88 \times 34 = ? \rightarrow (24)(32) \rightarrow 2992$$

$$66 \times 34 = ? \rightarrow (18)(24) \rightarrow 22_1 4_1 4$$

$$7777 \times 34 = ? \rightarrow (21)(28) \rightarrow \text{т.к. } \Delta = n_1 - n_2 = 2,$$

где n_1 и n_2 соответственно количество цифр первого и второго сомножителей, тогда в середину ответа включается двукратное суммирование всех цифр обеих скобок

$$\rightarrow 264_1 4_1 1_1 8 = 7777 \times 34$$

Запишем результат произведений в виде блоков ответа, согласно их расположению в первом сомножителе.

$$\text{Получим: } (2992)(2244)(26[4418])$$

$$\text{Далее } 2244 + 26 = 2270, 2992 + 22 = 3014$$

$$\text{Ответ } 88667777 \times 34 = 3014704418.$$

Во всех случаях количество цифр в ответе равно их сумме в обоих сомножителях, кроме случаев, когда произведение первых цифр сомножителей – одночлены. В этом случае для формализации ответа впереди можно добавить 0. [1]

3) Найти $11 \times 66622 \times 18 = ?$

Решение.

$$11 \times 18 = ? \rightarrow (01)(08) \rightarrow 0198$$

$$666 \times 18 = ? \rightarrow (06)(48) \rightarrow 11_1 9_1 8_1 8$$

$$22 \times 18 = ? \rightarrow (02)(16) \rightarrow 0396$$

Записываем блоки ответов

$$(0198) (11988)(03[96])$$

Далее, согласно правилу: $11988 + 03 = 11 [991]$; $0198 + 11 = [0209]$.

$$\text{Ответ: } 1166622 \times 18 = 020999196$$

4) Найти $833222 \times 647 = ?$

Решение.

Для блоков одночлена (8) и двучлена (33) воспользуемся методом «скобок-1» с пошаговым суммированием цифр справа налево, а для третьего блока (222) первого сомножителя – методом суммирования «скобок-2» как наиболее удобным в этом случае.

$$8 \times 647 = ? \rightarrow (48)(32)(56) \rightarrow 51_176$$

$$33 \times 647 = ? \rightarrow (18)(30)(33)(21) \rightarrow 21351$$

Пояснение: $18 = 3 \times 6$; $30 = 3 \times (6 + 4)$; $33 = 3 \times (4 + 7)$; $21 = 3 \times 7$.

Т.е. сначала периодическое число умножается на первую цифру второго сомножителя, затем пошагово на сумму двух рядом стоящих цифр второго сомножителя, заканчивая умножением периодического числа на последнюю цифру. Все произведения записываются последовательно в виде скобок.

В случае, если $n_1 = 3, (n_1 > n_2)$, можно воспользоваться тем, что периодическое число умножается последовательно сначала на первую цифру второго сомножителя, затем на сумму второго, двух первых его цифр, затем на сумму трех и далее суммируем по три цифры с каждым шагом смещаясь на одну цифру к концу второго сомножителя, затем сумму последовательно уменьшаем до одной (последней) цифры. Результаты произведения записываем в виде скобок в соответствии с порядком умножения и суммируя пошагово справа налево записываем ответ. Алгоритм аналогичен для $n_1 > n_2$.

Или

$$222 \times 647 \rightarrow (12)(08)(14) \rightarrow (\text{метод скобок-2}) \rightarrow 143_16_13_14$$

$$222 \times 647 \rightarrow (12)(20)(34)(22)(14) \rightarrow 143634$$

Составим блоки ответа

$$(5176)(21351)(143[634])$$

$$\text{Затем } 21351 + 143 = 214 [94]; 5176 + 214 = [5390].$$

$$\text{Ответ: } 833222 \times 647 = 539094634.$$

5) Найти $567 \times 324 = ?$

Решение.

Здесь (5), (6), (7) периодические цифры – одночлены каждого блока первого сомножителя.

Тогда имеем

$$[(15)(10)(20)][(18)(12)(24)][(21)(14)(28)] \rightarrow (\text{по методу скобок} - 1)$$

$$\rightarrow [(1620)(1944)(226\langle 8 \rangle)]$$

$$\text{Далее } 1944 + 226 = 2170; 1620 + 217 = 1837.$$

$$\text{Итак, ответ } 567 \times 324 = 183708$$

6) Найти $732 \times 8428 = ?$

Решение. Блоки первого сомножителя (7)(3)(2)

$$7 \times 8428 = ? \rightarrow (56)(28)(14)(56) \rightarrow (\text{пошагово}) \rightarrow 58996$$

$$3 \times 8428 = ? \rightarrow (24)(12)(06)(24) \rightarrow 25284$$

$$2 \times 8428 = ? \rightarrow (16)(08)(04)(16) \rightarrow 16856$$

Блоки ответа:

$$(58996)(25284)(1685\langle 6 \rangle)$$

$$\text{Далее } 25284 + 1685 = 26969; 58996 + 2696 = 61692.$$

$$\text{Ответ: } 732 \times 8428 = 6169296.$$

Заключение.

Метод представляет интерес как еще один удобный способ нахождения произведения двух сомножителей, состоящих из разного количества произвольных цифр, особенно, когда первый сомножитель включает блоки с несколькими методическими цифрами.

Список литературы

1. Тихонов Д.А., Селиверстова И.Ф. «Занимательная арифметика»// Международный студенческий научный вестник. 2018 г., № 5; <https://eduherald.ru/ru/article/view?id=18931>.
2. Лутфулин М.Д., Селиверстова И.Ф. «Занимательная арифметика 2»// Международный студенческий научный вестник. 2019 г., № 6; <https://eduherald.ru/ru/article/view?id=19859>.
3. Селиверстова И.Ф. «Математические основы виртуальности». // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2021 г. № 9, стр. 84-94.
4. Селиверстова И.Ф. «О некоторых способах умножения». Журнал «Научное обозрение. Фундаментальные и прикладные исследования» – 2022 г. – № 1, <https://scientificreview.ru/ru/article/view?id=100>.