

О ВАРИАЦИЯХ С ОТВЕТАМИ ПРОИЗВЕДЕНИЙ

Селиверстова И.Ф.¹ (кандидат физико-математических наук)

¹Красноярский институт железнодорожного транспорта – филиал ФГБОУ ВО ИрГУПС

Аннотация

В статье «О вариациях с ответами произведений» на базе различных методов нахождения произведений, когда первый сомножитель состоит из однородных цифр, а второй сомножитель – двучлен, трехчлен, ... состоит из произвольного количества любых цифр, рассмотренных в статье автора «О некоторых способах умножения» приводятся способы составления ответа любого произведения с произвольными вариациями количества цифр первого сомножителя при неизменном втором, если известен ответ произведения какого-либо одного (базового) из рассматриваемой системы произведений.

Приведены случаи нахождения ответов произведений при произвольном неизменном втором сомножителе, а первый может содержать произвольное количество однородных периодических цифр, если задан ответ произведения (базового), когда первый сомножитель содержит одну эту цифру, а также случаи, когда в качестве базовых рассматриваются произведения сомножителей, когда количество периодических цифр первого сомножителя меньше, равно или больше, чем количество цифр второго сомножителя. При нахождении базовых произведений могут применяться различные способы, как было ранее показано. Более простые расчёты и вариации с ответами получаются при использовании в качестве первого сомножителя периодических девяток. При составлении промежуточных ответов на основе базового, часто используются пошаговые действия с цифрами базового ответа (методы «скобок», алгебраические с использованием переменных и другие). Методы, предложенные в статье актуальны при работе с большими массивами цифр, а также будут особенно актуальны в связи с изменением частотных характеристик окружающей среды (пространства) и, соответственно, в информационных технологиях.

Ключевые слова: математический подход, вариации с ответами умножения, методы умножения, однородные цифры, виртуальность, первая, вторая, третья части ответа.

ABOUT VARIATIONS WITH ANSWERS OF WORKS

Seliverstova I.F.¹ (candidate of Physical and Mathematical Sciences)

¹Krasnoyarsk Institute of railway transport – branch of FGBOU VO IrGUPS

Annotation

In the article “On variations with answers to products”, based on various methods for finding products, when the first factor consists of homogeneous digits, and the second factor - a binomial, a trinomial, ... consists of an arbitrary number of any digits discussed in the author’s article “On some methods of multiplication” methods are given for composing the answer to any product with arbitrary variations in the number of digits of the first factor, with the second factor remaining unchanged, if the answer to the product of any one (basic) of the system of products under consideration is known.

Cases are given of finding the answers of products with an arbitrary constant second factor, and the first can contain an arbitrary number of homogeneous periodic digits, if the answer of the product (basic) is given, when the first factor contains this one digit, as well as cases when products of factors are considered as basic, when the number of periodic digits of the first factor is less than, equal to or greater than the number of digits of the second factor. When finding base products, various methods can be used, as was previously shown. Simpler calculations and variations with answers are obtained by using periodic nines as the first factor. When composing intermediate answers based on the basic answer, step-by-step actions with the numbers of the basic answer are often used (methods of “brackets”, algebraic using variables, and others). The methods proposed in the article are relevant when working with large arrays of numbers, and will also be especially relevant in connection with changes in the frequency characteristics of the environment (space) and, accordingly, in information technology.

Keywords: mathematical approach, variations with multiplication answers, multiplication methods, homogeneous numbers, virtuality, first, second, third parts of the answer.

Цель статьи: применяя рассмотренные ранее способы нахождения произведения двух сомножителей, указанные в работах [1,2,3], находить ответы произведения при различных вариациях количества однородных периодических цифр первого сомножителя по известному ответу произведения какого-либо одного из них.

Введение

В работе рассматриваются различные методы составления ответов произведения двух сомножителей, вторые из которых неизменны (двучлены, трехчлены, ...), а первые могут иметь различные количества однородных цифр, если известен ответ какого-либо одного (базового) из них. Методы нахождения базовых произведений приведены в статье автора «О некоторых способах умножения» [1].

Материалы и методы исследования

В статье используются арифметические и алгебраические методы нахождения различных произведений.

Результаты исследований и их обсуждение

Рассмотрим нахождение произведений, первый сомножитель у которых состоит из девяток, когда $n_1 \leq n_2$ при различных количествах n_1 , если известно произведение одного из них (*), на один и тот же второй сомножитель.

Примеры:

Дано (*) $9 \cdot 4237 = 38133$.

Найти 1) $99 \cdot 4237 = ?$; 2) $999 \cdot 4237 = ?$; 3) $9999 \cdot 4237 = ?$.

Решение:

1) $99 \cdot 4237 = ?$ Решение: $n_1 = 2$, $\Delta = 2$. Для нахождения произведения (1), цифры ответа произведения (*) пошагово суммируем справа налево (результаты каждого шага помещаем в квадрат): $\boxed{3}$; $3+3 = \boxed{6}$; $3+1 = \boxed{4}$; $8+1 = \boxed{9}$; $8+3 = 11 \rightarrow \boxed{1} \textcircled{1}$. $3 + \textcircled{1} = \boxed{4}$. Индексы здесь и далее учитываются как обычно. Цифры в ответе, везде в подобных случаях, записываются в обратном порядке, их получения.

Ответ: $99 \cdot 4237 = 419463$.

2) $999 \cdot 4237 = ?$ Решение: здесь суммирование цифр ответа (*) производится пошагово справа налево в количествах 1, 2, 3, 3, 3, 2, 1. Получим: $\boxed{3}$; $3+3 = \boxed{6}$; $3+3+1 = \boxed{7}$; $3+1+8 = 12 \rightarrow \boxed{2} \textcircled{1}$. $1+8+3 + \textcircled{1} = \boxed{13} \rightarrow \boxed{3} \textcircled{1}$. $8+3 + \textcircled{1} = 12 \rightarrow \boxed{2} \textcircled{1}$; $3 + \textcircled{1} = \boxed{4}$.

Ответ: $999 \cdot 4237 = 4232763$.

3) $9999 \cdot 4237 = ?$ Решение: здесь в ответе (*) суммирование цифр производится последовательно в количествах 1, 2, 3, 4, 3, 2, 1 справа налево. Получим:

$$\boxed{3}; \quad 3+3 = \boxed{6}; \quad 3+3+1 = \boxed{7}; \quad 3+3+1+8 = 15 \rightarrow \boxed{5} \textcircled{1}. \quad 3+1+8+3+\textcircled{1} = \boxed{16} \rightarrow \boxed{6} \textcircled{1}; \\ 1+8+3+\textcircled{1} = 13 \rightarrow \boxed{3} \textcircled{1}; \quad 8+3+\textcircled{1} = \boxed{12} \rightarrow \boxed{2} \textcircled{1}; \quad 3+\textcircled{1} = \boxed{4}.$$

Ответ: $9999 \cdot 4237 = 42365763$.

При дальнейшем увеличении числа девяток в первом сомножителе, девятками заполняется средняя часть ответа в количестве $n_1 - n_2$.

Пример: 1) $999999 \cdot 4237 = 4236995763$. Решение: первая и третья части ответа те же что и в случае $n_1 = n_2$. Вторая часть 99, т. к. $\Delta = 2$. Можно за базовое произведение взять произведение сомножителей, когда $n_1 = n_2$.

Пример, (*) $9999 \cdot 4237 = 42365763$.

Найти: 1) $999 \cdot 4237 = ?$; 2) $99 \cdot 4237 = ?$; 3) $9 \cdot 4237 = ?$.

1) $999 \cdot 4237 = ?$ Решение: $n_1 = 3, n_2 = 4, \Delta = n_2 - n_1 = 1$. Первая и третья части сохраняются как в (*) в количестве цифр равном 3 каждая (как у наименьшего сомножителя), т.е. 423 – первая, а 763 – третья части ответа. Среднюю часть находим, суммируя цифры: последнюю цифру первой части (6) ответа и первую с третьей части (5), а затем отнимаем от суммы периодическое число 9, т.е. $6+5-9=2$ – средняя часть данного произведения. Итак, ответ: $999 \cdot 4237 = 4232763$.

2) $99 \cdot 4237 = ?$ Решение: $n_1 = 2, \Delta = n_2 - n_1 = 2$, тогда из (*) первая часть ответа – 42, а третья – 63 (первые и последние двучлены ответа (*)). Найдем среднюю часть. Для этого в ответе (*) суммируем двучлены: последний первой части ответа и первый третьей части, т.е. $36+57=93$. От 93 отнимаем периодическое число 99 ($\Delta = n_2 - n_1 = 2$), но т.к. $93 < 99$, то занимаем единицу из предыдущего разряда первой части ответа. Получим $193-99=94$, а первая часть ответа будет равна $42-1=41$. Итак, ответ: $99 \cdot 4237 = 419463$.

3) $9 \cdot 4237 = ?$ Решение: $n_1 = 1$. Следовательно, первая и третья части – одночлены – крайние цифры ответа (*), т.е. 4 и 3. Для нахождения средней части суммируем в (*) (т.к. $\Delta = 3$) ближайшие к центру трёхчлены и отнимаем 999. Получим: $236+576=812$; $812-999$. В этом случае опять занимаем единицу у предыдущего старшего разряда в ответе (*). Получим: $1812-999=813$, а первая часть ответа становится на единицу меньше: $4-1=3$. Итак, ответ: $9 \cdot 4237 = 38133$.

Рассмотрим случаи, когда в базовом произведении первый сомножитель может состоять из другого количества девяток: $99; 999; \dots$

Примеры:

Дано (*): $99 \cdot 4237 = 419463$. Найти: 1) $9 \cdot 4237 = ?$ 2) $999 \cdot 4237 = ?$ 3) $9999 \cdot 4237 = ?$

1) $9 \cdot 4237 = ?$ Решение: $n_1 = 1$, $\Delta = n_2 - n_1 = 3$. Последняя цифра ответа (*) – сохраняется. А далее от цифр предыдущего разряда отнимаем пошагово предыдущее найденное число. Получим: $\boxed{3}$; $6 - 3 = \boxed{3}$; $4 - 3 = \boxed{1}$; $9 - 1 = \boxed{8}$; $1 - 8 \rightarrow 11 - 8 = \boxed{3}$ (единицу заняли у предыдущей цифры соседнего разряда); $(4 - 1) - 3 = 0$. Ответ: $9 \cdot 4237 = 38133$.

2) $999 \cdot 4237 = ?$ Решение: здесь можно найти произведение $9 \cdot 4237 = 38133$ и прибавить его к ответу (*), учитывая необходимый сдвиг разрядов, т.е.

$$\begin{array}{r} 4 \ 1 \ 9 \ 4 \ 6 \ 3 \\ \quad 3 \ 8 \ 1 \ 3 \ 3 \\ \hline 4 \ 2 \ 3 \ 2 \ 7 \ 6 \ 3 \end{array} \Bigg| = 999 \cdot 4237$$

Можно воспользоваться другими, указанными ранее способами умножения.

3) $9999 \cdot 4237 = ?$ Решение: здесь самое простое – непосредственно записать ответ по правилу [1]. Получим ответ: $9999 \cdot 4237 = 42365763$. Можно воспользоваться другим способом.

а) Пусть (*) $99 \cdot 4237 = 419463$. Найти $9999 \cdot 4237 = ?$

Решение: из (*) $94 + 99 = 193 (\Delta = 2) \rightarrow 41(193)63 \rightarrow 429363$. Здесь первая и третья части – двузначны, а в искомом произведении четырехзначны. Неизвестные цифры обозначим неизвестными x, y, α, β . Тогда искомые части примут вид $42x\alpha$ и $\beta y63$ – первая и третья части ответа, а среднее число (виртуальное) искомого произведения – 9999. Тогда

$$\begin{array}{r} 4 \ 2 \ x \ \alpha \\ + \beta \ y \ 6 \ 3 \\ \hline 9 \ 9 \ 9 \ 9 \end{array}$$

то есть $\alpha = 6$; $x = 3$; $y = 7$; $\beta = 5$. Искомый ответ: $9999 \cdot 4237 = 42365763$ ($\Delta = 0$; средней части нет).

б) Пусть (*) $999 \cdot 4237 = 4232763$. Найти $9999 \cdot 4237 = ?$ Решение: здесь неизвестны две цифры искомого ответа – последняя в первой части и первая в – третьей. Обозначим их соответственно x и y , т.е. $423x$ – первая часть ответа, а $y763$ – третья часть. Средняя часть ответа 9999 (виртуальное) тогда

$$\begin{array}{r}
 4 \ 2 \ 3 \ x \\
 + \ y \ 7 \ 6 \ 3 \\
 \hline
 9 \ 9 \ 9 \ 9
 \end{array}$$

то есть $x=6$; $y=5$. Получим: первая часть ответа 4236, третья – 5763, а $\Delta=0$, средней части нет. Итак, ответ: $9999 \cdot 4237 = 42365763$.

Пусть дано $999 \cdot 4237 = 4232763$. Найти $99 \cdot 4237 = ?$ Решение: в этом случае от результата произведения (*) надо отнять результат $9 \cdot 4237 = 38133$, расположив советуемым образом порядки, а именно:

$$\begin{array}{r|l}
 4 \ 2 \ 3 \ 2 \ 7 \ 6 \ 3 \\
 - \ 3 \ 8 \ 1 \ 3 \ 3 \\
 \hline
 4 \ 1 \ 9 \ 4 \ 6 \ 3 & = 99 \cdot 4237
 \end{array}$$

$99 \cdot 4237 = 419463$. Или просто применить обычные правила умножения [1], где действия производятся главным образом с двумя сомножителями: $41 = 42 - 1$, $63 = 99 - 36$; $94 = 37 + (99 - 42) = 37 + 54 = 94$ – средняя часть ответа. А произведение, когда $n_1 = 1$ (девятке) можно быстро подсчитать разными способами. Наиболее удобный – разделение на десятки и единицы (способ 7, [1]).

Пример: найти $9 \cdot 4237 = ?$ Умножая каждую цифру второго сомножителя, пошагово на 9, десятки и единицы произведения записываем отдельно, получим: $9 \cdot 4237 \rightarrow 3126$ (десятки) 6873 (единицы) $n_1 = 1$, следовательно, первая и третья части ответа – одночлены. Выделим их: $3(126 + 687)3 \rightarrow 3(813)3$. Итак, ответ: $9 \cdot 4237 = 38133$.

В работе [3] рассмотрены случаи нахождения ответов промежуточных произведений по базовым произведениям с $n_1 = 1$ и с $n_1 = n_2$ при одном и том же втором сомножителе (произвольном), а первый может состоять из произвольных однородных цифр. Приведем примеры таких произведений и дополним их случаями, когда базовым произведением может быть произвольное из них. Рассмотрим случаи, когда второй сомножитель, главным образом, – трехчлен.

а) Число второй части ответа – без сбоя.

Пусть (*) $2 \cdot 134 = 0268$, здесь 0 впереди добавлен для формализации ответа, в котором количество цифр должно быть равно $n_1 + n_2$.

Найти 1) $22 \cdot 134 = ?$ 2) $222 \cdot 134 = ?$ 3) $2222 \cdot 134 = ?$

1) $22 \cdot 134 = ?$ Решение: здесь $n_1 = 2$. Ответ находим пошаговым суммированием соседних цифр ответа (*), начиная (как и везде) с конца. Имеем из (*): $\boxed{8}$; $6 + 8 = 14 \rightarrow \boxed{4} \textcircled{1}$; $6 + 2 + \textcircled{1} = \boxed{9}$; $\boxed{2}$. Начало ответа, как обычно, записываем с конца $2948 = 02948 = 22 \cdot 134$ – ответ.

2) $222 \cdot 134 = ?$ Здесь $n_1 = 3$. Производим пошаговое суммирование соседних цифр ответа (*) в количествах 1,2,3, справа налево, а затем 3,2,1 слева направо. Получим: $\boxed{8}$; $6 + 8 = 14 \rightarrow \boxed{4} \textcircled{1}$; $8 + 6 + 2 + \textcircled{1} = 17 \rightarrow \boxed{7} \textcircled{1}$. $0 + 2 + 6 + \textcircled{1} = \boxed{9}$; $0 + 2 = \boxed{2}$; $\boxed{0}$.

Ответ: $222 \cdot 134 = 029748$.

3) $2222 \cdot 134 = ?$ В таких случаях всегда проще найти среднюю часть ответа произведения (3) и поместить ее в среднюю часть ответа произведения (2). Средняя часть: $(1 + 3 + 4)2 = 16 \rightarrow (1 + 6) = 7$ – периодическое число, а $777 > 748$, следовательно, сбоя нет. Количество цифр в ответе второй части равно $\Delta = n_1 - n_2 = 1$, т.е. вторая часть ответа (3) равна 7 первая часть 029, третья – 748 – из ответа (2) или $(777 - 748 = 029)$. Получим ответ: $2222 \cdot 134 = 0297748$.

Рассмотрим произвольные базовые варианты этих сомножителей:

Дано (*) $22 \cdot 134 = 02948$. Найти 1) $2 \cdot 134 = ?$ 2) $222 \cdot 134 = ?$

1) $2 \cdot 134 = ?$ Решение: из (*) имеем $\boxed{8}$; $4 - 8 \rightarrow 14 - 8 = \boxed{6}$. (здесь единица занята из предыдущего разряда). Его цифра стала $9 - 1 = 8$; $8 - 6 = \boxed{2}$; $2 - 2 = \boxed{0}$. Получим $0268 = 2 \cdot 134$ – ответ.

2) $222 \cdot 134 = ?$ Решение: из (*) найдем третью часть ответа: 48 – две последние цифры т.к. они совпадают (по наименьшему количеству цифр, входящих в первый сомножитель (*) и (2)). Затем находим первую цифру третьей части из (*): $9 + 8 = 17 \rightarrow \boxed{7}$. Тогда третья часть ответа (2) – 748. Первую часть находим как разность второй (виртуальной) и третьей частей, т.е. $777 - 748 = 029$. Итак, имеем $222 \cdot 134 = 029748$ – ответ.

Можно применить другой способ. Ответ произведения (*) содержит крайние (внешние) двучлены первой и третьей части ответа (2). Для формализации трехчленов ответа (2) введем неизвестные x и y , т.е. первая часть $02x$, а третья – $y48$. Их сумма должна равняться среднему числу ответа (777), т.е.

$$\begin{array}{r}
 0 \ 2 \ x \\
 + \\
 y \ 4 \ 8 \\
 \hline
 7 \ 7 \ 7
 \end{array}$$

$x = 7 - 8 \rightarrow 17 - 8 = 9$; 1 – заняли у предыдущего разряда среднего числа ответа, а $y = 7 - 0 = 7$. Получим: первая часть – 029, третья часть – 748. Ответ: $222 \cdot 134 = 029748$.

Рассмотрим ход процесса в обратном порядке. Дано $(*)_1 \ 2222 \cdot 134 = 0297748$. Найти 1) $22 \cdot 134 = ?$ 2) $2 \cdot 134 = ?$ Средняя часть в $(*)_1 - 7$ – без сбоя.

Решение: перейдем от $(*)_1$ к $(*)_2$, где $n_1 = n_2$ (убрали среднюю часть из $(*)_1$). Дано $(*)_2 \ 222 \cdot 134 = 029748$. Найти 1) $22 \cdot 134 = ?$ 2) $2 \cdot 134 = ?$ Решение. Здесь – 7 первая цифра третьей части ответа $(*)_1 - 748$. Чтобы найти первую часть ответа суммируем в $(*)_2$ первую часть и первую цифру третьей части $029 + 7 = 036$, а затем от результата отнимаем среднее число 7 (так как $\Delta = 1$), получим: $036 - 7 = 029$ – первая часть ответа. А т.к. $n_1 = 2$, то последние две цифры ответа $(*)_1$ сохраняются. Получим $22 \cdot 134 = 02948$ – ответ.

2) $2 \cdot 134 = ?$ Решение: $n_1 = 1$. В ответе здесь сохраняется последняя цифра 8 из $(*)_2$. А т.к. $\Delta = 2$, имеем: $029 + 74 = 103$, $103 - 77 = 026$ – первая часть ответа. Ответ: $2 \cdot 134 = 0268$.

Пример: Дано $(*) \ 8 \cdot 724 = 5792$. Найти 1) $88 \cdot 724 = ?$; 2) $888 \cdot 724 = ?$; 3) $8888 \cdot 724 = ?$ Средняя часть ответа перемножаемых сомножителей – со сбоям.

1) $88 \cdot 724 = ?$ Решение: ответ находим методом пошагового суммирования соседних цифр $(*)$ справа налево: из $(*)$ последняя цифра 2 неизменна ($n_1 = 1$). Получим: $\boxed{2}$; $2 + 9 = 11 \rightarrow \boxed{1} \textcircled{1}$; $7 + 9 + \textcircled{1} = 17 \rightarrow \boxed{7} \textcircled{1}$. $5 + 7 + \textcircled{1} = 13 \rightarrow \boxed{3} \textcircled{1}$; $5 + \textcircled{1} = \boxed{6}$. Ответ: $88 \cdot 724 = 63712$.

2) $888 \cdot 724 = ?$ Аналогично ранее указанному, метод суммирования производится справа налево в порядке 1, 2, 3, а затем слева направо в порядке 3, 2, 1. Получим: $\boxed{2}$; $9 + 2 = 11 \rightarrow \boxed{1} \textcircled{1}$; $9 + 2 + 7 + \textcircled{1} = 19 \rightarrow \boxed{9} \textcircled{3}$. $9 + 7 + 5 + \textcircled{1} = 22 \rightarrow \boxed{2} \textcircled{2}$; $7 + 5 + \textcircled{2} = 14 \rightarrow \boxed{4} \textcircled{1}$. $5 + \textcircled{1} = \boxed{6}$. Ответ: $888 \cdot 724 = 642912$.

В этом случае ($n_1 = n_2$) получим две части ответа: первую – 642 и третью – 912. Средняя часть равно 0, т.к. $\Delta = 0$. Дальнейшее увеличение n_1 приведет к появлению чисел второй части в количестве, равном Δ . Так как в этом случае имеет место сбой, то сначала во второй части ответа появляется цифра сбоя и одновременно увеличивается на единицу первая часть, а с увеличением Δ пошагово увеличивается количество периодических цифр

второй части ответа. Итак, можем записать: $8888 \cdot 724 = 6434912$, здесь средняя часть ответа 4 – число сбоя ($\Delta=1$), $88888 \cdot 724 = 64354912$ ($\Delta=2$), средняя часть 54 и т.д. Первая часть увеличивается на единицу начиная с $\Delta=1$, т.е. $643 = 642 + 1$.

Зная ответ для $n_1 > n_2$, всегда автоматически можно его записать для случая $n_1 = n_2$.

3) Найдем: $8888 \cdot 724 = ?$

Ответ для случаев $n_1 > n_2$ можно найти и путем суммирования цифр ответа (*), [1].

Решение: из ответа (*) имеем: $\boxed{2}$; $2+9=11 \rightarrow \boxed{1} \textcircled{1}$; $2+9+7+\textcircled{1}=19 \rightarrow \boxed{9} \textcircled{1}$.
 $2+9+7+5+\textcircled{1}=24 \rightarrow \boxed{4} \textcircled{2}$; $2+9+7+5+\textcircled{2}=25 \rightarrow \boxed{5} \textcircled{2}$ (суммируем все цифра ответа (*) дважды, т.к. $\Delta=2$) $9+7+5+\textcircled{2}=23 \rightarrow \boxed{3} \textcircled{2}$; $7+5+\textcircled{2}=14 \rightarrow \boxed{4} \textcircled{1}$; $5+\textcircled{1}=6$. Тогда получим $88888 \cdot 724 = 64354912$.

Нахождение ответов произведений с одинаковым вторым сомножителем, когда количество цифр первого сомножителя меньше, чем базового.

Дано (*) $888 \cdot 724 = 642912$. Найти 1) $88 \cdot 724 = ?$ 2) $8 \cdot 724 = ?$

1) $88 \cdot 724 = ?$ Решение: цифры последней части ответа (*) в количестве $n_1 = 2$, т.е. 12 – не меняются. Затем суммируем первую часть с первой цифрой третьей части (т.к. $\Delta=1$) и отнимаем 14 ($\Delta=1$; 4 – цифра сбоя, а единица забирается от первой части ответа). Получим: $642+9-14=637$. Тогда ответ: $88 \cdot 724 = 63712$.

2) $8 \cdot 724 = ?$ Решение: из ответа (*) $642+91-154=579$, т.к. $\Delta=2$, а средняя часть 154, а так как $n_1=1$, то последняя цифра ответа (*) неизменна. Получим ответ: $8 \cdot 724 = 5792$.

Рассмотрим случаи, когда базовым произведением является (*) $88 \cdot 724 = 63712$.
 Найти 1) $8 \cdot 724 = ?$ 2) $888 \cdot 724 = ?$

Решение: 1) $8 \cdot 724 = ?$ Здесь применяем метод последовательного вычитания. Последняя цифра 2 из ответа (*) неизменна, т.к. $n_1=1$ в (1): $\boxed{2}$; $1-2 \rightarrow 11-2=\boxed{9}$. Здесь, как и всегда в таких случаях единицу занимаем в соседнем предыдущем разряде. $6-9 \rightarrow 16-9=\boxed{7}$; $2-7 \rightarrow 12-7=\boxed{5}$; $5-5=0$. Ответ: $8 \cdot 724 = 5792$.

2) $888 \cdot 724 = ?$ Решение: чтобы найти первую и третью части ответа при $n_1 = n_2 = 3$, надо найти по три составляющих их цифры. Из ответа (*) имеем в первой части ответа две первые цифры – 63, а в третьем две последние – 12. Заменим недостающие цифры неизвестными x и y , т.е. получим $63x$ и $y12$ соответственно и воспользуемся свойством

$(56)(56+42)(56+42+35)(42+35+21)(35+21)(21) \rightarrow (56)(98)(133)(98)(56)(21) \rightarrow$
 (переходим к двучленам) $\rightarrow (56)(108)(33)(98)(56)(21) \rightarrow$ еще раз
 $\rightarrow (66)(08)(33)(98)(56)(21) \rightarrow$ пошагово суммируем справа налево $\rightarrow 6721381 = 777 \cdot 8653$ –
 ответ.

В случае обратного перехода (от $n_1 = 777$ к $n_1 = 7$) из ответа в виде скобок для произведения (2), т. е. $77 \cdot 8653$, получаем:

$$(56)[(8+6)7][(8+6+5)7][(6+5+3)7][(5+3)7](21) \rightarrow (56)(98)(133)(98)(56)(21),$$

далее удаляем скобки, в которых 7 умножается на сумму трех цифр. Получим $(56)(98)(56)(21)$, а затем, вместо второй скобки, записываем разность цифр второй и первой скобок $(98-56) = (42)$, а вместо третьей – разность цифр третьей и четвертой скобок, т.е. $(56-21) = 35$. Получим: $(56)(42)(35)(21) \rightarrow 60571 = 7 \cdot 8653$ – ответ.

3) Дано (*) $777 \cdot 8653 = 6723381$. Найти 2) $77 \cdot 8653 = ?$

Решение: записываем ответ произведения (*) в виде скобок:

$$(56)[(8+6)7][(8+6+5)7][(6+5+3)7][(5+3)7](21) \rightarrow (56)(98)(133)(98)(56)(21).$$

Удаляем произведения с суммой трех цифр $(8+6+5)7 = 133$ и $(6+5+3)7 = 98$, получим $(56)(98)(56)(21)$. Среднюю скобку для полученного выражения можно найти как разность цифр третьей и первой скобок произведения (*) $(133-56) = (77)$ или четвертой и шестой скобок, т. к. $(98-21) = (77)$. Скобку (77) помещаем в середину скобок, полученных после удаления произведений трех слагаемых. Получим $(56)(98)(77)(56)(21) \rightarrow 666281 = 77 \cdot 8653$ – ответ.

Чтобы перейти от ответа произведения с $n_1 = 77$ к ответу произведения с $n_1 = 777$ надо последовательно просуммировать цифры третьей и первой скобок, а затем третьей и пятой и записать их как третью и четвертую скобки в окончательное выражение. Получим $(56)(98)(77+56)(77+21)(56)(21) \rightarrow (56)(98)(133)(98)(56)(21) \rightarrow$ (переходим к двучленам в скобках) $\rightarrow (66)(08)(33)(98)(56)(21) \rightarrow$ (пошагово суммируем) $\rightarrow 6723381 = 777 \cdot 8653$ – ответ.

При необходимости на практике можно использовать любой из этих методов.

Методы могут быть полезны при проведении расчётов с большими массивами данных (в торговых операциях, научных исследованиях и так далее), особенно в связи с

изменениями, идущими сейчас в процессе Великого Перехода [4,5] и, в частности, с выходом из строя связи, всех высокочастотных технологических изделий [6-9].

Заключение

Указанные методы расширяют возможности нахождения произведений двух сомножителей в случаях, когда первый сомножитель состоит из различного количества однородных цифр, а второй – из произвольных, но неизменных цифр в каждой группе преобразования.

Список литературы

1. Селиверстова И.Ф. О некоторых способах умножения // Научное обозрение. Фундаментальные и прикладные исследования. 2022. № 1; URL: <https://scientificreview.ru/ru/article/view?id=100> (дата обращения 02.05.2024).
2. Тихонов Д.А., Селиверстова И.Ф. Занимательная арифметика // Международный студенческий научный вестник. 2018. №5.; URL: <https://eduherald.ru/ru/article/view?id=18931> (дата обращения 02.05.2024)
3. Лутфулин М.Д., Селиверстова И.Ф. Занимательная арифметика 2 // Международный студенческий научный вестник. 2019. №6.; URL: <https://eduherald.ru/ru/article/view?id=19859> (дата обращения 15.02.2023).
4. Скурлягин А.А. Человечество в преддверии этической катастрофы // Дельфис, №2 (98), 2019. – Стр. 66-76.
5. Дмитриев А.Н. О характере гелиофизических перемен на Земле // Материалы конференции, посвященной 90-летию профессора д.г.-м.н., к.ф.-м.н. А.Н. Дмитриева. Новосибирск, 2023. – Стр.14-20.
6. Дмитриев А.Н. Пришествие эпохи огня / А.Н. Дмитриев, А.В. Русанов. – Новосибирск-Томск : Твердыня, 2004. – 72 с.
7. Дмитриев А.Н. Необходимая организация будущего в связи с плането-физическими переменами // Материалы конференции, посвященной 90-летию профессора д.г.-м.н., к.ф.-м.н. А.Н. Дмитриева. Новосибирск, 2023. – Стр. 194-203.
8. Дмитриев А.Н. Необратимость и жизнь. – Москва : Дельфис, 2023. – 272 с.
9. Дмитриев А.Н. О поиске научных предпочтений / А.Н. Дмитриев, И.Ф. Мингазов, Н.В. Павлова. – Новосибирск : ОФСЕТ, 2018. – 233 с.