

# **Современные методы дифференцирования уравнений в математике и значимость таких подходов в условиях интенсивного развития нового научного метода обобщения систем нелинейных и линейных уравнений.**

***Остроухов Никита Владимирович,  
студент факультета прикладной математики  
Московского физико-технического института.***

Современные задачи математики носят разносторонний характер, в том числе дифференцирование выражений представляет собой фундаментальную математическую задачу, требующую конкретного решения.

На практике часто встречаются нелинейные и линейные уравнения. Требуется найти однозначное представление производной заданной функции.

Рассмотрим одну из важных современных задач, а именно необходимость вычислить конкретными математическими методами производную заданной функции:

$$y = (x^3 + ((17 \cdot x) - (\frac{5 + (3 \cdot x)}{\sin((77 \cdot x^2) + (32 + 32))} + (77 - ((3 \cdot 21) + 88))))$$

Данная задача довольно широко встречается в курсе математического анализа и является нетривиальной, поэтому требуется произвести полный анализ данного математического выражения с целью получения окончательного результата в виде функции, тождественной производной исходной функции.

Рассмотрим процесс анализа данного выражения и последующего его дифференцирования по порядку.

## **Анализ исходной функции**

Нетрудно заметить, что данная математическая запись:

$$y = (32 + 32)$$

тождественна следующей:

$$y = 64$$

Нетрудно заметить, что данная математическая запись:

$$y = (3 \cdot 21)$$

тождественна следующей:

$$y = 63$$

Легко догадаться, что данная математическая запись:

$$y = (63 + 88)$$

тождественна следующей:

$$y = 151$$

Легко догадаться, что данная математическая запись:

$$y = (77 - 151)$$

тождественна следующей:

$$y = -74$$

После сложного анализа заданной функции окончательный ее вид представляется собой следующее выражение:

$$y = \left( x^3 + ((17 \cdot x) - \left( \frac{(5 + (3 \cdot x))}{\sin((77 \cdot x^2) + 64)} + -74 \right)) \right)$$

### Дифференцирование функции

Продефференцируем данную часть исходной функции:

$$y = -74$$

Производная этой части выражена явно через следующее математическое выражение:

$$y = 0$$

Продефференцируем данную часть исходной функции:

$$y = 64$$

Производная этой части выражена явно через следующее математическое выражение:

$$y = 0$$

Продефференцируем данную часть исходной функции:

$$y = x^2$$

Производная этой части выражена явно через следующее математическое выражение:

$$y = (2 \cdot x^{(2-1)})$$

Продефференцируем данную часть исходной функции:

$$y = 77$$

Производная этой части выражена явно через следующее математическое выражение:

$$y = 0$$

Продеференцируем данную часть исходной функции:

$$y = (77 \cdot x^2)$$

Производная этой части выражена явно через следующее математическое выражение:

$$y = ((0 \cdot x^2) + ((2 \cdot x^{(2-1)}) \cdot 77))$$

Продефференцируем данную часть исходной функции:

$$y = ((77 \cdot x^2) + 64)$$

Производная этой части выражена явно через следующее математическое выражение:

$$y = (((0 \cdot x^2) + ((2 \cdot x^{(2-1)}) \cdot 77)) + 0)$$

Продефференцируем данную часть исходной функции:

$$y = \sin((77 \cdot x^2) + 64)$$

Производная этой части выражена явно через следующее математическое выражение:

$$y = (((((0 \cdot x^2) + ((2 \cdot x^{(2-1)}) \cdot 77)) + 0) \cdot \cos((77 \cdot x^2) + 64)))$$

Продефференцируем данную часть исходной функции:

$$y = x$$

Производная этой части выражена явно через следующее математическое выражение:

$$y = 1$$

Продеференцируем данную часть исходной функции:

$$y = 3$$

Производная этой части выражена явно через следующее математическое выражение:

$$y = 0$$

Продефференцируем данную часть исходной функции:

$$y = (3 \cdot x)$$

Производная этой части выражена явно через следующее математическое выражение:

$$y = ((0 \cdot x) + (1 \cdot 3))$$

Продефференцируем данную часть исходной функции:

$$y = 5$$

Производная этой части выражена явно через следующее математическое выражение:

$$y = 0$$

Продефференцируем данную часть исходной функции:

$$y = (5 + (3 \cdot x))$$

Производная этой части выражена явно через следующее математическое выражение:

$$y = (0 + ((0 \cdot x) + (1 \cdot 3)))$$

Продефференцируем данную часть исходной функции:

$$y = \frac{(5 + (3 \cdot x))}{\sin((77 \cdot x^2) + 64)}$$

Производная этой части выражена явно через следующее математическое выражение:

$$\frac{y = (((0 + ((0 \cdot x) + (1 \cdot 3))) \cdot \sin((77 \cdot x^2) + 64)) - (((((0 \cdot x^2) + ((2 \cdot x^{(2-1)}) \cdot 77)) + 0) \cdot \cos((77 \cdot x^2) + 64))) \cdot ((77 \cdot x^2) + 64)}{(\sin((77 \cdot x^2) + 64) \cdot \sin((77 \cdot x^2) + 64))}$$

Продефференцируем данную часть исходной функции:

$$y = \left( \frac{(5 + (3 \cdot x))}{\sin((77 \cdot x^2) + 64)} + -74 \right)$$

Производная этой части выражена явно через следующее математическое выражение:

$$\frac{y = (((0 + ((0 \cdot x) + (1 \cdot 3))) \cdot \sin((77 \cdot x^2) + 64)) - (((((0 \cdot x^2) + ((2 \cdot x^{(2-1)}) \cdot 77)) + 0) \cdot \cos((77 \cdot x^2) + 64))) \cdot ((77 \cdot x^2) + 64)}{(\sin((77 \cdot x^2) + 64) \cdot \sin((77 \cdot x^2) + 64))}$$

Продифференцируем данную часть исходной функции:

$$y = x$$

Производная этой части выражена явно через следующее математическое выражение:

$$y = 1$$

Продифференцируем данную часть исходной функции:

$$y = 17$$

Производная этой части выражена явно через следующее математическое выражение:

$$y = 0$$

Продифференцируем данную часть исходной функции:

$$y = (17 \cdot x)$$

Производная этой части выражена явно через следующее математическое выражение:

$$y = ((0 \cdot x) + (1 \cdot 17))$$

Продифференцируем данную часть исходной функции:

$$y = ((17 \cdot x) - (\frac{(5 + (3 \cdot x))}{\sin((77 \cdot x^2) + 64)} + -74))$$

Производная этой части выражена явно через следующее математическое выражение:

$$y = (((0 \cdot x) + (1 \cdot 17)) - \frac{(((0 + ((0 \cdot x) + (1 \cdot 3))) \cdot \sin((77 \cdot x^2) + 64)) - (((((0 \cdot x^2) + ((2 \cdot x^{(2-1)}) \cdot 77)) + 0) \cdot \cos((77 \cdot x^2) + 64))}{(\sin((77 \cdot x^2) + 64) \cdot \sin((77 \cdot x^2) + 64))} 0))$$

Продифференцируем данную часть исходной функции:

$$y = x^3$$

Производная этой части выражена явно через следующее математическое выражение:

$$y = (3 \cdot x^{(3-1)})$$

Продифференцируем данную часть исходной функции:

$$y = (x^3 + ((17 \cdot x) - (\frac{5 + (3 \cdot x))}{\sin((77 \cdot x^2) + 64)} + -74)))$$

Производная этой части выражена явно через следующее математическое выражение:

$$y = ((3 \cdot x^{(3-1)}) + (((0 \cdot x) + (1 \cdot 17)) - \\ (\frac{(((0 + ((0 \cdot x) + (1 \cdot 3))) \cdot \sin((77 \cdot x^2) + 64)) - (((((0 \cdot x^2) + ((2 \cdot x^{(2-1)}) \cdot 77)) + 0) \cdot \cos((77 \cdot x^2) + 64))}{(\sin((77 \cdot x^2) + 64) \cdot \sin((77 \cdot x^2) + 64))} \\ 0))))$$

После некоторых методов дифференцирования функции мы получили неприведенный математического выражения:

$$y = \frac{((3 \cdot x^{(3-1)}) + (((0 \cdot x) + (1 \cdot 17)) - (((((0 + ((0 \cdot x) + (1 \cdot 3))) \cdot \sin((77 \cdot x^2) + 64)) - (((((0 \cdot x^2) + ((2 \cdot x^{(2-1)}) \cdot 77)) + 0) \cdot \cos((77 \cdot x^2) + 64)) \cdot \sin((77 \cdot x^2) + 64)) \cdot \sin((77 \cdot x^2) + 64)) + 0))) \cdot \sin((77 \cdot x^2) + 64))}{(\sin((77 \cdot x^2) + 64) \cdot \sin((77 \cdot x^2) + 64))}$$

## Анализ производной функции

Легко догадаться, что данная математическая запись:

$$y = (3 - 1)$$

тождественна следующей:

$$y = 2$$

Легко догадаться, что данная математическая запись:

$$y = (0 \cdot x)$$

тождественна следующей:

$$y = 0$$

Нетрудно видеть, что данная математическая запись:

$$y = (1 \cdot 17)$$

тождественна следующей:

$$y = 17$$

Легко понятно, что данная математическая запись:

$$y = (0 + 17)$$

тождественна следующей:

y = 17

Легко понятно, что данная математическая запись:

$$y = (0 \cdot x)$$

тождественна следующей:

$$y = 0$$

Нетрудно заметить, что данная математическая запись:

$$y = (1 \cdot 3)$$

тождественна следующей:

$$y = 3$$

Нетрудно заметить, что данная математическая запись:

$$y = (0 + 3)$$

тождественна следующей:

$$y = 3$$

Очевидно, что данная математическая запись:

$$y = (0 + 3)$$

тождественна следующей:

$$y = 3$$

Нетрудно заметить, что данная математическая запись:

$$y = (0 \cdot x^2)$$

тождественна следующей:

$$y = 0$$

Очевидно, что данная математическая запись:

$$y = (2 - 1)$$

тождественна следующей:

$$y = 1$$

Нетрудно видеть, что данная математическая запись:

$$y = (0 + ((2 \cdot x^1) \cdot 77))$$

тождественна следующей:

$$y = ((2 \cdot x^1) \cdot 77)$$

Легко догадаться, что данная математическая запись:

$$y = (((2 \cdot x^1) \cdot 77) + 0)$$

тождественна следующей:

$$y = ((2 \cdot x^1) \cdot 77)$$

Нетрудно заметить, что данная математическая запись:

$$y = \left( \frac{((3 \cdot \sin((77 \cdot x^2) + 64)) - (((2 \cdot x^1) \cdot 77) \cdot \cos((77 \cdot x^2) + 64)) \cdot (5 + (3 \cdot x)))}{(\sin((77 \cdot x^2) + 64) \cdot \sin((77 \cdot x^2) + 64))} + 0 \right)$$

тождественна следующей:

$$y = \frac{((3 \cdot \sin((77 \cdot x^2) + 64)) - (((2 \cdot x^1) \cdot 77) \cdot \cos((77 \cdot x^2) + 64)) \cdot (5 + (3 \cdot x)))}{(\sin((77 \cdot x^2) + 64) \cdot \sin((77 \cdot x^2) + 64))}$$

Следующая функция является производной исходной функции:

$$\frac{y = ((3 \cdot x^2) + (17 - ((3 \cdot \sin((77 \cdot x^2) + 64)) - (((2 \cdot x^1) \cdot 77) \cdot \cos((77 \cdot x^2) + 64)) \cdot (5 + (3 \cdot x)))))}{(\sin((77 \cdot x^2) + 64) \cdot \sin((77 \cdot x^2) + 64))})$$

Таким образом, с помощью анализа функции, ее дифференцирования и анализа производной мы получили окончательную математическую запись, которая является решением поставленной задачи. Нужно полагать, что представленные выше рассуждения являются единственными верными в решении подобного рода задач, иначе бы нашлась другая производная заданной функции что невозможно(1).

Подобный метод рассмотрения функции по отдельным ее членам является наиболее эффективным, что упрощает математические операции над всем выражением.

## Литература.

1. Иванов Г.Е. Лекции по математическому анализу. Часть 1. (МФТИ - 2004 г.)
2. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления (Первое издание 1948 г.)