

# Транспонирование (Transpose)

Разделы: [Алгоритмы](#)

LogInom: [Куб \(визуализатор\)](#), [Свертка столбцов \(обработчик\)](#), [Кросс-таблица \(обработчик\)](#)

Транспонирование — в линейной алгебре это операция над матрицами в результате которой матрица поворачивается относительно своей главной диагонали. При этом столбцы исходной матрицы становятся строками результирующей.

Операция транспонирования обозначается символом «Т», указываемом после обозначения матрицы в верхнем регистре, например  $A^T$ .

Очевидно, что если исходная матрица  $A$  имела размер  $m \times n$ , то транспонированная матрица  $A^T$  будет размером  $n \times m$ . Матрица-строка в результате транспонирования преобразуется в матрицу-столбец и наоборот. Несложно увидеть, что  $A_{ij}^T = A_{ji}$ .

Например

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}^T = \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}^T = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 2 & 4 & 6 \end{bmatrix}$$

Таким образом, для получения транспонированной матрицы достаточно каждую строку исходной матрицы записать в виде столбца результирующей, соблюдая порядок следования элементов. Впервые, операция транспонирования была введена британским математиком [Артуром Кейли](#) в 1858 году.

В линейной алгебре операция транспонирование является промежуточным действием, которое делает удобнее выполнение более сложных матричных преобразования, обладающие собственной логикой.

В [анализе данных](#) операция транспонирования применяется к таблицам с данными, в результате чего столбцы таблицы становятся строками, а строки — столбцами. Такое преобразование обычно преследует две цели:

- сделать более удобным [визуальный](#) анализ таблиц. Если текущее представление таблицы не соответствует логике анализа, то, возможно, транспонирование поможет улучшить это соответствие.
- преобразовать набор данных для дальнейшего анализа. [Обучающие наборы данных](#) и статистические [выборки](#), использующиеся для построения аналитических моделей ([нейронных сетей](#), [деревьев решений](#), [регрессии](#) и т.д.), в столбцах содержат

переменные, а в строках — наблюдения. Поэтому если из источниках данных таблица поступает «в перевернутом» виде, то для нее необходимо использовать трансформацию в виде транспонирования.

Например, исходная таблица может иметь вид:

<b>Дата</b>	<b>Товар</b>	<b>Кол-во продаж</b>
05.02.2019	Обои	75
05.02.2019	Затирка	54
07.02.2019	Обои	21
09.02.2019	Герметик	35

Тогда результатом транспонирования будет таблица вида:

<b>Дата</b>	<b>Обои</b>	<b>Затирка</b>	<b>Герметик</b>
05.02.2019	75		
05.02.2019		54	
07.02.2019	21		
09.02.2019			35

Несложно увидеть, что результат транспонирования для таблиц несколько отличается от результатов транспонирования матрицы. Это связано с тем, что между таблицей данных и матрицей в алгебре строгое соответствие вообще говоря, отсутствует: таблица, в отличие от матрицы, не математический объект, а средство визуализации.

Поэтому для таблицы результаты транспонирования можно определить так: данные, изначально отображавшиеся в столбцах, будут отображаться в строках, и наоборот. При этом столбцы, где содержатся, скажем, идентификаторы записей или даты, вообще могут не менять своего положения (что в случае транспонирования в алгебре совершенно некорректно).

Кроме этого транспонирование является одной из операций, используемых в оперативной аналитической обработке данных для настройки наиболее удобного представления в OLAP-кубах.