

## Матрицы

**Мáтрица** — математический объект, записываемый в виде прямоугольной таблицы элементов кольца или поля (например, целых, действительных или комплексных чисел), который представляет собой совокупность строк и столбцов, на пересечении которых находятся его элементы. Количество строк и столбцов задает размер матрицы. Хотя исторически рассматривались, например, треугольные матрицы, в настоящее время говорят исключительно о матрицах прямоугольной формы, так как они являются наиболее удобными и общими.

Матрицы широко применяются в математике для компактной записи систем линейных алгебраических или дифференциальных уравнений. В этом случае количество строк матрицы соответствует числу уравнений, а количество столбцов — количеству неизвестных. В результате решение систем линейных уравнений сводится к операциям над матрицами.

**Квадрáтная мáтрица** — это матрица, у которой число строк совпадает с числом столбцов, и это число называется порядком матрицы. Любые две квадратные матрицы одинакового порядка можно складывать и умножать.

Квадратные матрицы часто используются для представления простых линейных отображений — таких, как деформация или поворот. Например, если  $\mathbf{R}$  — квадратная матрица, представляющая вращение (матрица поворота) и  $\mathbf{v}$  — вектор-столбец, определяющий положение точки в пространстве, произведение  $\mathbf{R}\mathbf{v}$  даёт другой вектор, который определяет положение точки после вращения. Если  $\mathbf{v}$  — вектор-строка, такое же преобразование можно получить, используя  $\mathbf{v}\mathbf{R}^T$ , где  $\mathbf{R}^T$  — транспонированная к  $\mathbf{R}$  матрица. Также с помощью квадратных матриц мы имеем возможность находить якобиан.

$$\begin{bmatrix} 9 & 13 & 5 & 2 \\ 1 & 11 & 7 & 6 \\ 3 & 7 & 4 & 1 \\ 6 & 0 & 7 & 10 \end{bmatrix}$$

Рисунок 1. Квадратная матрица 4\*4

## Интерфейс

Интерфейс моей программы представлен одним рабочим окном:

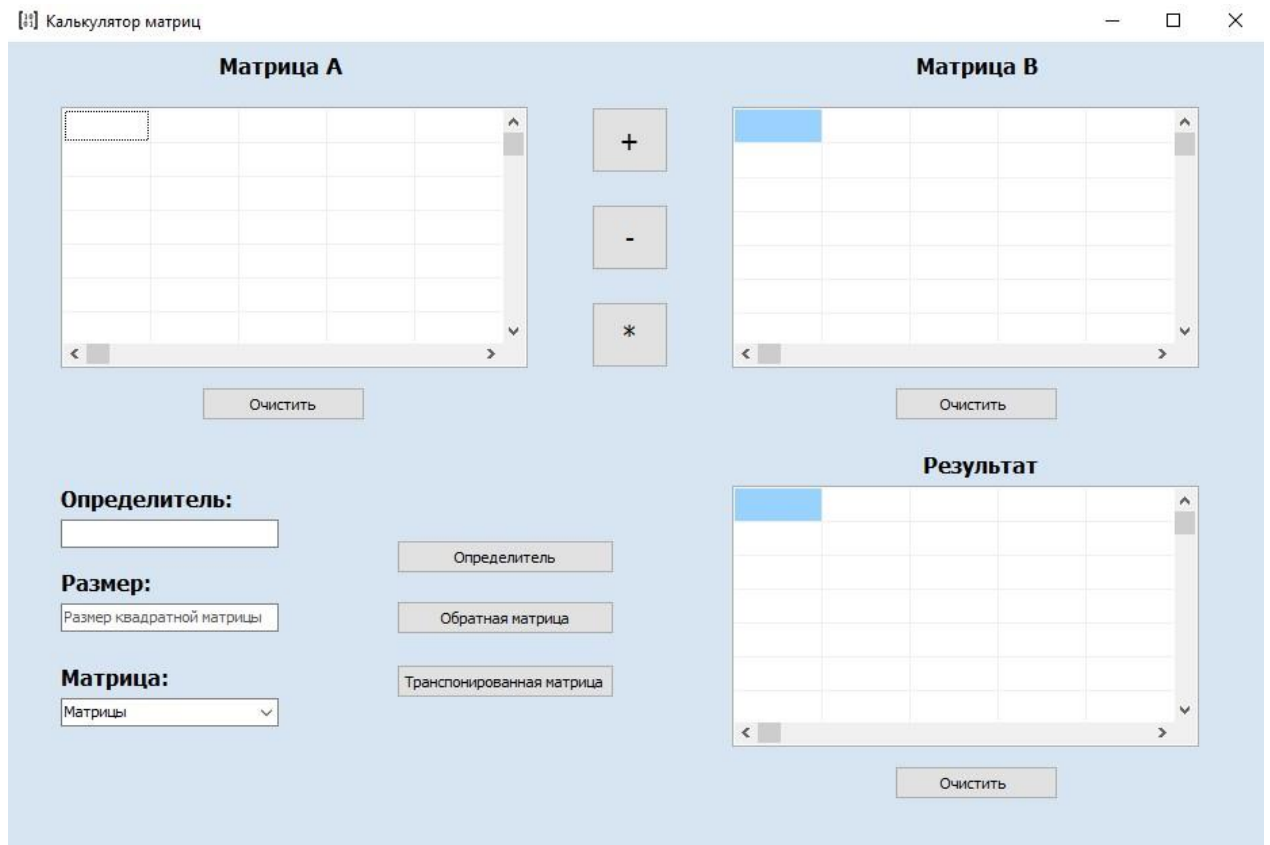


Рисунок 2. Окно калькулятора матриц

Оно условно разделено на 5 блоков:

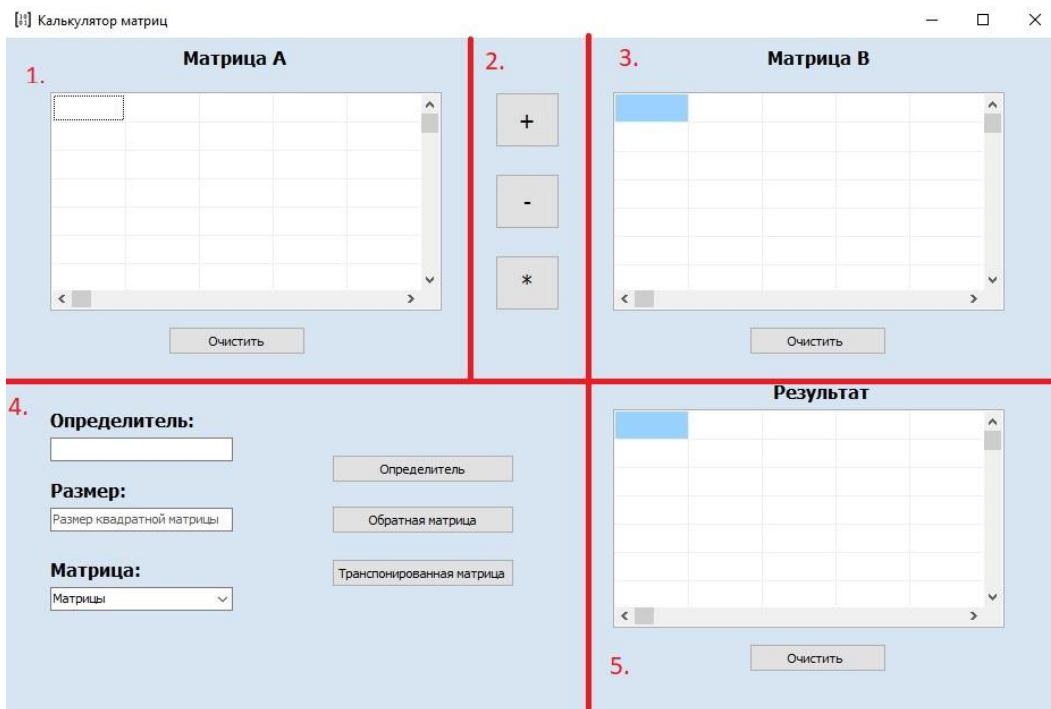


Рисунок 3. Разделение программы на блоки

- Первый блок:

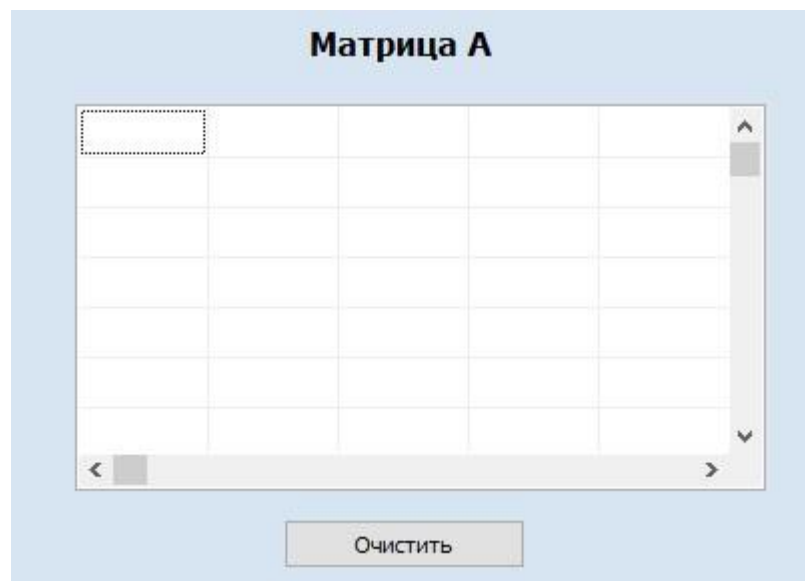


Рисунок 4. Блок 1

В первом блоке находится элемент `TStringGrid`, который отвечает за внесение в программу элементов первой матрицы – «матрицы А». Так же в данном блоке находится элемент `TButton`. Данная кнопка отвечает за полное очищение матрицы А.

- Второй блок:



Рисунок 5. Блок 2

Во втором блоке находятся только элементы `TButton`, каждая из данных кнопок отвечает за определённую операцию с матрицами.

Каждая кнопка работает в паре с элементом `TComboBox`, который находится в блоке номер 4. После выбора матрицы в `ComboBox`, мы выбираем кнопку.

Первая кнопка отвечает за операцию сложения.

Вторая кнопка отвечает за операцию вычитания и работает аналогично операции сложения.

Третья кнопка отвечает за операцию умножения. За основу берётся матрица, выбранная в элементе `ComboBox` в блоке 4, после чего происходят операции умножения матриц. В данном случае, в отличие от операций сложения и вычитания, имеет большое значение то, какую матрицу мы выбрали первой, поскольку умножение матриц в общем случае некоммукативно:

$$\mathbf{A} * \mathbf{B} \neq \mathbf{B} * \mathbf{A}$$

Также для каждой из кнопок написана подсказка, которая будет появляться при наведении курсора мыши на саму кнопку и удержании там курсора 1-2 секунды.

- Третий блок:

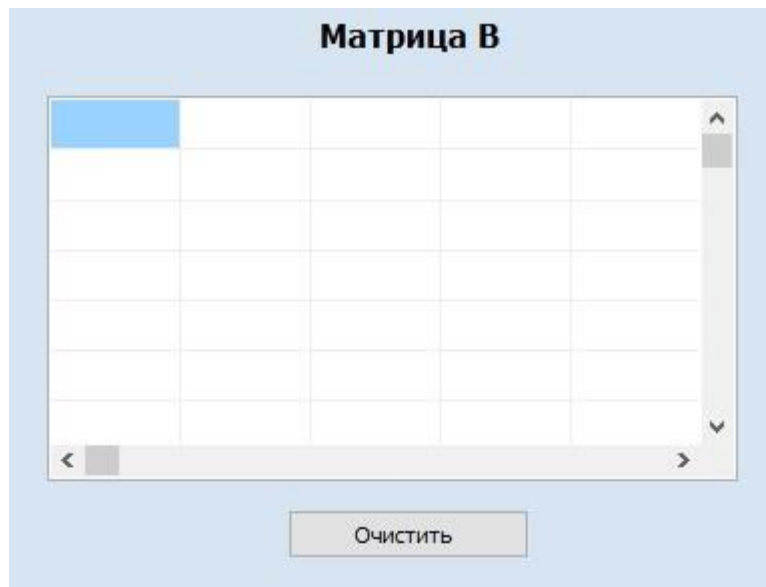


Рисунок 6. Блок 3

Третий блок аналогичен первому и так же предназначен для заполнения матрицы – «матрицы В». Так же, как и в первом блоке, присутствует элемент TButton, для очистки матрицы В.

- Четвёртый блок:

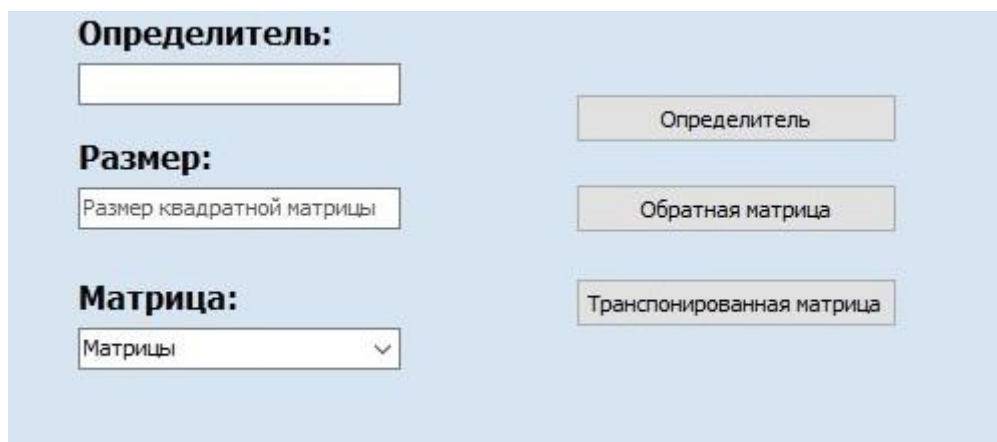


Рисунок 7. Блок 4

В четвёртом блоке находятся элементы управления матрицами:

1. TComboBox. Данный элемент отвечает за выбор «ведущей» матрицы. Как было описано мной выше, данный элемент очень важен при выполнении операции умножения матриц. Если при работе с матрицами вы не выберете ничего, то по умолчанию будет выбрана матрица В.
2. TEdit. Здесь находятся элементы типа Tedit и TLabelledEdit, второй служит для ввода в программу размера матрицы, с которым мы будем работать. Это является обязательным условием работы с программой. При игнорировании введения размера матрицы будет всплывать следующее окно:

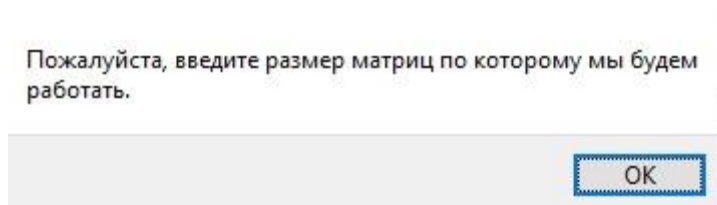


Рисунок 8. Сообщение об ошибке

Также в случае, если пользователь ввёл размер матрицы  $n$ , а заполнил её на размер  $n-1$ , то при выполнении операций с матрицей, программа автоматически заполнит оставшиеся пустые поля нулями:

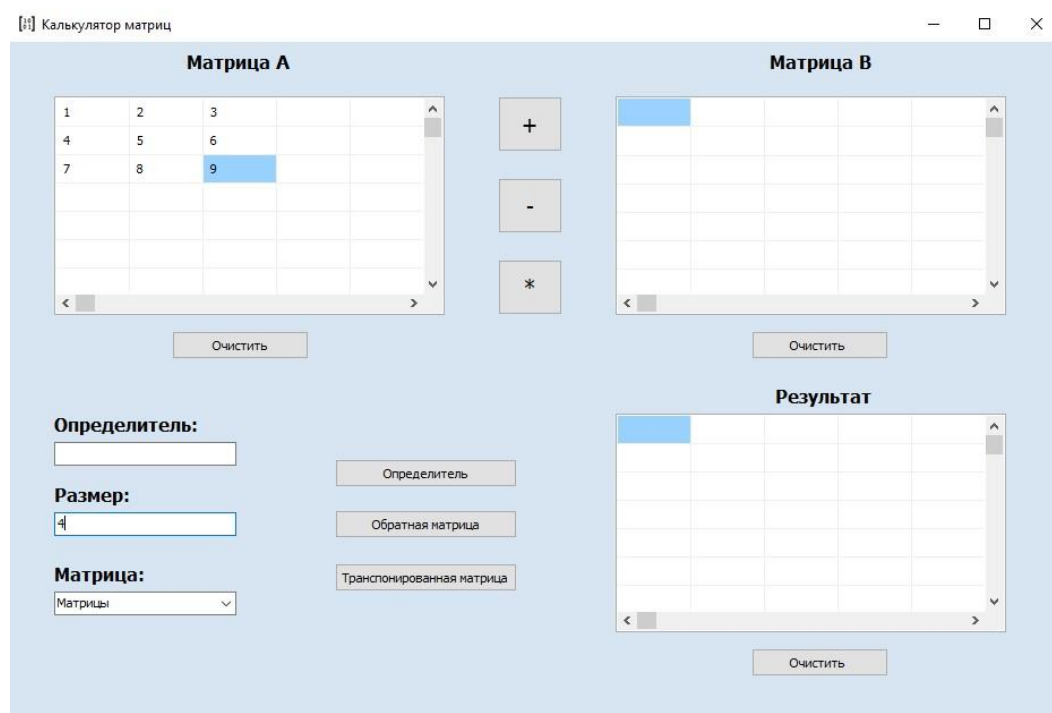


Рисунок 9 а. Неверный размер

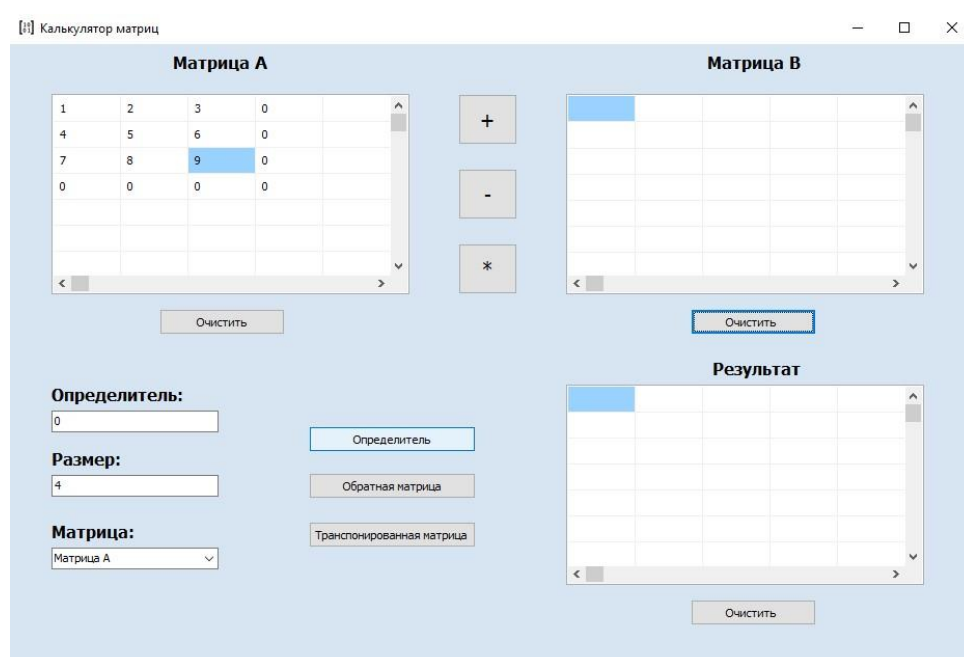


Рисунок 9 б. Неверный размер

Первый же элемент TEdit служит для вывода определителя матрицы. Элемент нельзя изменять или редактировать.

3. TButton. В этом блоке находятся 3 элемента типа TButton – 3 кнопки:

- a) «Определитель» - кнопка отвечает за вычисления определителя матрицы размера, введённого в TLabelEdit.
- b) «Обратная матрица» - кнопка отвечает за построение и вывод обратной матрицы в матрицу «результат» в пятом блоке, если это возможно, т.е. определитель матрицы не равен 0.
- c) «Транспонированная матрица» - кнопка так же отвечает за построение и вывод транспонированной матрицы в матрицу «результат» в пятом блоке.

- Пятый блок:

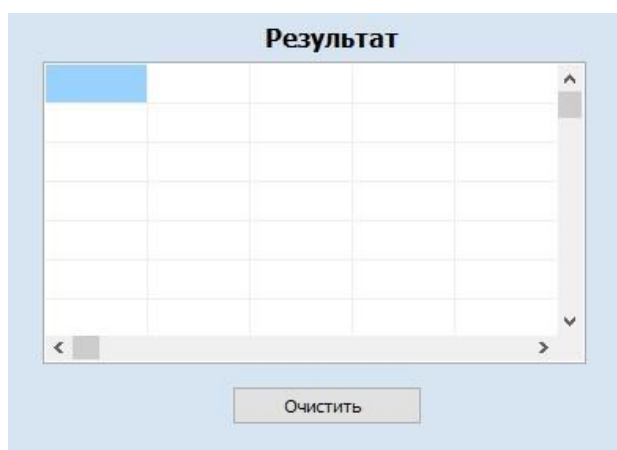


Рисунок 10. Блок 5

Элементы пятого блока являются идентичными элементам первого и второго блоков, однако же используются они не для внесения элементов матрицы в программу, а наоборот – для вывода результата операций с матрицами. Элемент является неизменяемым.

Аналогично первому и второму блокам, присутствует кнопка очистки матрицы результата.