

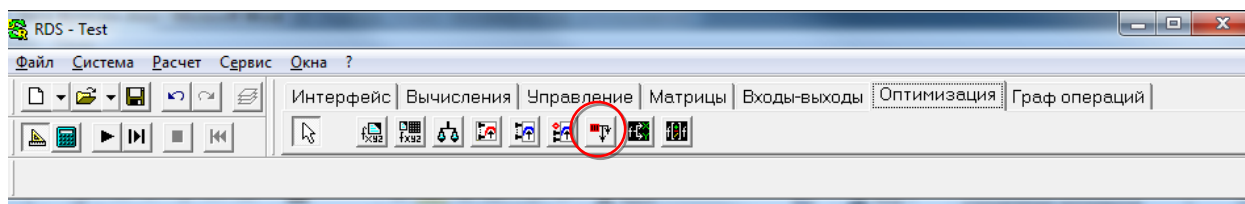
## Ввод функции

Блок “Ввод функции” предназначен для передачи одной и той же функции и ее параметров в другие блоки.

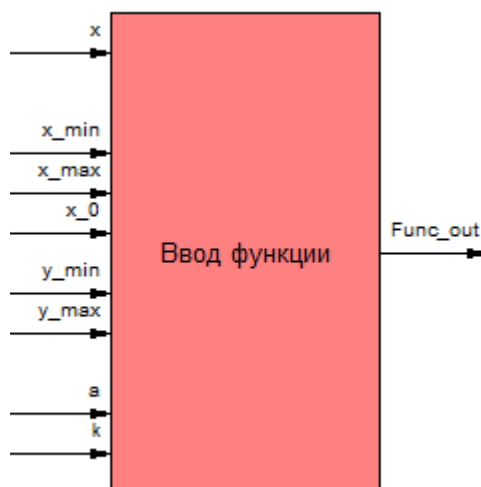
Часто возникают случаи, когда в одной модели для работы разных блоков используется одна и та же функция. В подобной ситуации задавать или изменять функцию и ее переменные удобнее в одном месте. Для этих целей используется блок “Ввод функции”. Функция и ее переменные задаются внутри данного блока и передаются по связям от блока на специализированные входы других блоков. Передача функции осуществляется автоматически на все присоединенные блоки каждый раз при переходе из режима редактирования в режим моделирования.

### Размещение на панели блоков:

Вкладка “Оптимизация”:



### Внешний вид в схеме:



### Входы:

*Aux\_in (short)* – вход для подключения “фиктивных” стрелок.

*Func\_in (char)* – вход для приема функции по связи. Если на данный вход подключена связь от выхода *Func\_out* какого-либо другого блока, то ввод и редактирование функции пользователем внутри блока будет запрещен.

**<имя>** (<зависит от типа соответствующего аргумента функции>) – произвольное число входов, соответствующих переменной задаваемой внутри блока функции. Значения с данных входов берутся блоками, работа которых предусматривает использование стационарных значений данных аргументов функции. В других случаях блоки будут игнорировать эти значения.

Например, если задан аргумент  $x$  функции, а блок “Внутренний максимизатор” использует  $x$  в качестве перебираемого параметра, то значение данного аргумента будет проигнорировано данным блоком.

---

$\langle \text{имя} \rangle\_max$ ,  $\langle \text{имя} \rangle\_min$ ,  $\langle \text{имя} \rangle\_step$ ,  $\langle \text{имя} \rangle\_end$   $\langle \text{имя} \rangle\_0$  (double) – входы, соответствующие концу, началу, шагу, конечному шагу диапазона, а также начальному значению переменной  $\langle \text{имя} \rangle$ , которые создаются у блока автоматически для всех переменных функции с типом “число”. Значения с данных входов будут игнорироваться блоками, работа которых не предусматривает их использование.

Например, если для переменной  $x$  задано начало и конец диапазона  $x\_min$  и  $x\_max$  и шаг  $x\_step$  блок “Простое вычисление функции” проигнорирует значения с этих входов, так как они не используются в его расчетах.

---

### **Выходы:**

$Aux\_out$  (short) – выход для подключения “фиктивных” стрелок.

---

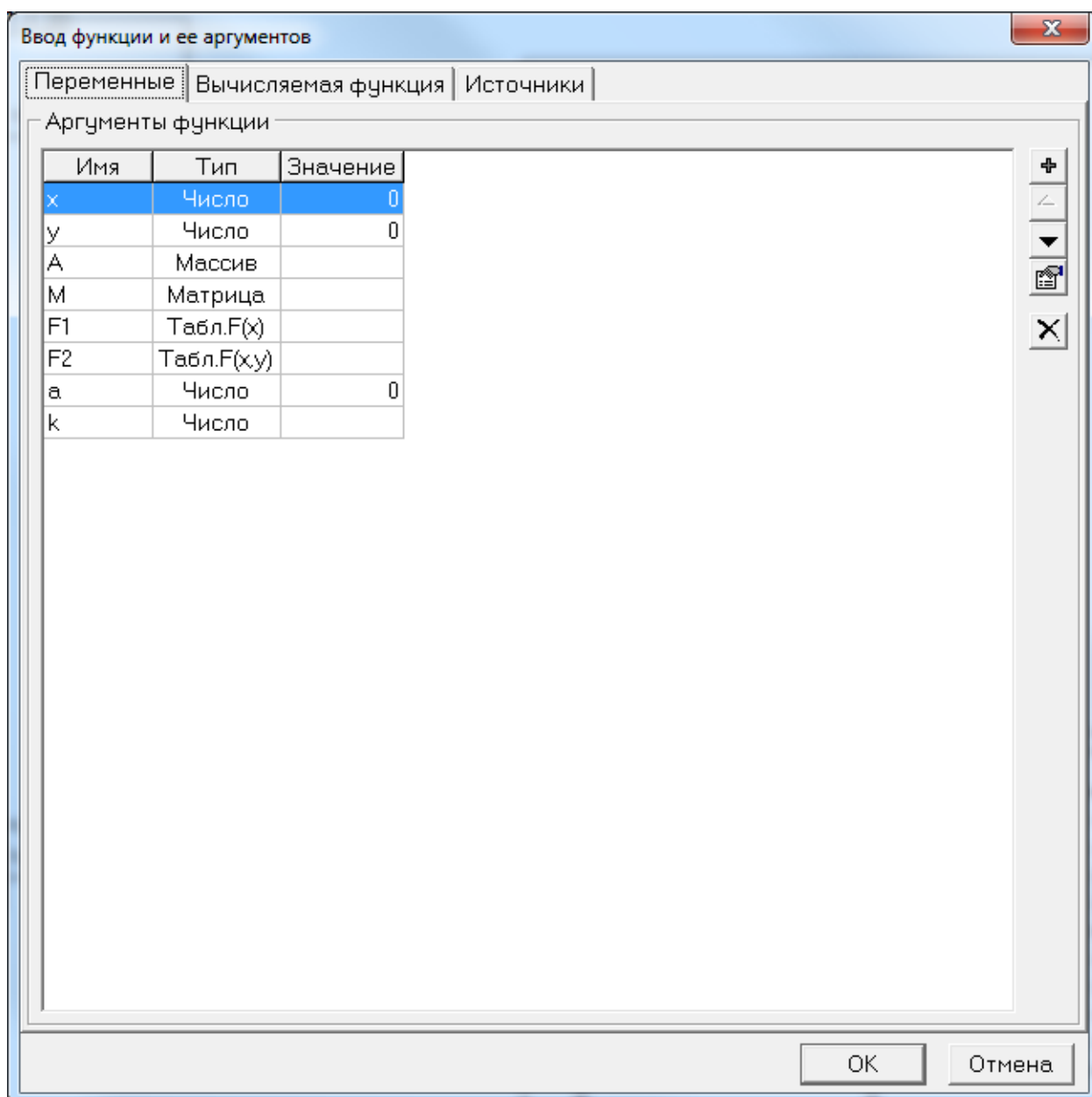
$Func\_out$  (char) – выход для передачи функции по связи, с которого подается функция и ее параметры на входы  $Func\_in$  других блоков.

---

### **Настроенные параметры:**

#### **Вкладка “Переменные”**

Вкладка “Переменные” предназначена для описания аргументов передаваемой функции.



Имена переменных могут содержать только заглавные и строчные буквы латинского алфавита (чувствительны к регистру) и цифры. Они могут начинаться только с буквы (за исключением последовательностей символов “rds” или “l57”).

Вкладка “Переменные” состоит из двух панелей:

- Таблица “Входы блока”. Содержит строки, каждая из которых соответствует входу блока (аргументу функции). Таблица состоит из следующих столбцов:
  - “Имя”. Столбец, в котором отображаются имена аргументов функции и соответствующих им входов блока.
  - “Тип”. Столбец, в котором отображаются типы аргументов функции.
  - “Значение”. Столбец, в котором отображаются значения аргументов функции, которые будут использоваться при вычислениях, если к соответствующим им входам блока не будут подключены связи.
- Панель кнопок. Включает в себя кнопки для добавления, смены положения, редактирования и удаления строк таблицы “Входы блока”. Если функция поступает на вход блока *Func\_in*, то редактирование и удаление будет заблокировано.

Добавление и редактирование строк таблицы (входов блока) осуществляется с помощью формы, изображенной ниже.

Такие аргументы могут быть различных типов. Таблица соответствия типов аргументов и типов входов блока приведена ниже.

Тип аргумента	Тип входа блока
Число	double
Матрица	матрица double
Массив	массив double
Табличная функция одной переменной	матрица double специального формата (формат приведен ниже)
Табличная функция двух переменных	матрица double специального формата (формат приведен ниже)

Если  $x$  – аргумент табличной функции одной переменной  $F(x)$ , то формат ее матрицы имеет следующий вид

	0	1	2	3
0	$x_1 = x_{\min}$	$F_1(x_1)$	$F_2(x_1)$	...
1	$x_2$	$F_1(x_2)$	$F_2(x_2)$	...
...	...			
$i$	$x_{i+1}$	$F_1(x_{i+1})$	$F_2(x_{i+1})$	...
...	...			
	$x_{\max}$	$F_1(x_{\max})$	$F_2(x_{\max})$	...

В приведенной выше таблице может располагаться несколько функций с общим аргументом. По умолчанию берется значение функции из столбца с индексом 1.

Если  $x$  и  $y$  – первый и второй аргументы табличной функции двух переменных  $F(x, y)$ , то формат ее матрицы имеет следующий вид

	0	1	2	...	$j$	...	
0	?	$y_1 = y_{\min}$	$y_2$		$y_j$		$y_{\max}$
1	$x_1 = x_{\min}$	$F(x_1, y_1)$	$F(x_1, y_2)$		$F(x_1, y_j)$		$F(x_1, y_{\max})$
2	$x_2$	$F(x_2, y_1)$	$F(x_2, y_2)$		$F(x_2, y_j)$		$F(x_2, y_{\max})$
...							

$i$	$x_i$	$F(x_i, y_1)$	$F(x_i, y_2)$		$F(x_i, y_j)$		$F(x_i, y_{\max})$
...							
	$x_{\max}$	$F(x_{\max}, y_1)$	$F(x_{\max}, y_2)$		$F(x_{\max}, y_j)$		$F(x_{\max}, y_{\max})$

Ячейка матрицы  $[0][0]$  не используется и содержит служебное значение, отображающееся в РДС как вопросительный знак.

### Вкладка “Вычисляемая функция”

Вкладка “Вычисляемая функция” предназначена для просмотра и редактирования описания передаваемой функции. Если функция поступает на вход блока *Func\_in* то редактирование будет заблокировано. На вкладке расположены следующие настройки:

- “Название”. Поле для ввода названия функции. Заполнение не обязательно, используется для пояснения.
- “Текст функции на языке С”. Поле для ввода текста функции в виде выражения или фрагмента программы на языке С (возможно использовать любые операторы С и стандартные функции математической библиотеки).
- “Переменная-результат”. Поле для ввода имени переменной, присваивание значения которой можно использовать для возврата функции.

Ввод функции и ее аргументов

Переменные | **Вычисляемая функция** | Источники

Название, текст и вычисляемая переменная

Название: Синус

Текст функции на языке C:

```
return a*sin(x)+sin(k*y);
//f=-x*x-y*y;
//if(f>-1) f=-1;
//q=11;
```

Переменная-результат: f

OK Отмена

В тексте функции можно использовать имена переменных, введенных на вкладке “Переменные”. Числовые переменные используются по имени: например  $x + y$ ,  $lambda * 3 * z$ .

При вызове табличных функций (формат таблиц описан выше) используется обычный синтаксис С. Например, если  $F$  – имя входа табличной функции двух переменных, то можно записать  $F(x,y)$ . Если  $G$  – имя входа табличной функции одной переменной, то можно записать  $G(x)$ . Если таблица функции  $G$  имеет несколько столбцов значений (т. е. в таблице записано несколько функций одной и той же переменной), то можно записать  $G(x,n)$ , где  $n$  – номер столбца значения.

При обращении к элементам массивов и матриц также используется обычный синтаксис С. Например, элемент массива  $A - A[n]$ , элемент матрицы  $M - M[row][col]$  (все индексы целые числа!). Для определения размера массива ( $A$ ) используется функция  $Size(A.Size())$ . Для определения числа строк и столбцов матрицы используются функции  $Rows$  и  $Cols$  соответственно.

Результат функции – всегда вещественное число (*double*), которое возвращается либо оператором "return", либо присваиванием переменной-результату, например,  $return \sin(x)$  или  $f = \sin(x)$  (если в качестве переменной-результата введена  $f$ ).