

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
"ЦЕНТР ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ СЕВЕР"  
ИНН 7708721443 КПП 770101001

Руководство по эксплуатации графического редактора, входящего в состав  
Программной платформы редактирования и исполнения визуальных сред  
Полюс 3D

## Содержание

|  |    |
|--|----|
| ВВЕДЕНИЕ .....                               | 3  |
| 1 Общие функции графического редактора ..... | 3  |
| 2 Работа в графическом редакторе .....       | 4  |
| 2.1. Основные положения .....                | 4  |
| 2.2. Запуск графического редактора .....     | 4  |
| 2.3. Редактирование проекта .....            | 6  |
| 2.3.1. Редактирование отображения .....      | 7  |
| 2.3.2. Редактирование управления .....       | 11 |
| 2.4. Настройки редактора .....               | 17 |
| Перечень принятых сокращений .....           | 19 |
| Лист регистрации изменений .....             | 20 |

## **ВВЕДЕНИЕ**

Графический редактор Полюс 3D входит в состав программной платформы редактирования и исполнения визуальных сред Полюс 3D (далее - ППРИВС Полюс 3D) и является частью тренажера систем транспортно-технической части энергоблока №4 Белоярской АЭС (далее по тексту – ТОС ТТЧ БН-800).

Графический редактор Полюс 3D предназначен для разработки визуальной среды тренажера ТОС ТТЧ БН-800.

Графический редактор может работать под управлением операционных систем семейств Windows и Linux. Нормальное функционирование редактора проверено и гарантировано под управлением операционных систем Windows 10 и «Альт Рабочая станция».

Функции и порядок использования графического редактора Полюс 3D описаны в данном документе.

## **1 ОБЩИЕ ФУНКЦИИ ГРАФИЧЕСКОГО РЕДАКТОРА**

Графический редактор Полюс 3D позволяет создавать технологические диаграммы, моделирующие технологические процессы энергоблока-прототипа при работе на ТОС ТТЧ БН-800.

Технологическая диаграмма представляет собой изображение, содержащее:

- фоновый статический рисунок;
- динамические элементы, способные изменять свои атрибуты в соответствии с переменными модели;
- элементы управления, обеспечивающие изменение переменных модели для имитации различных форм управления.

С помощью графического редактора возможно установить соответствие между параметрами динамических элементов, элементов управления и расчётными параметрами, полученными в ходе работы математической модели.

На Рис. 1 представлена принципиальная схема работы графического редактора ППРИВС Полюс 3D.

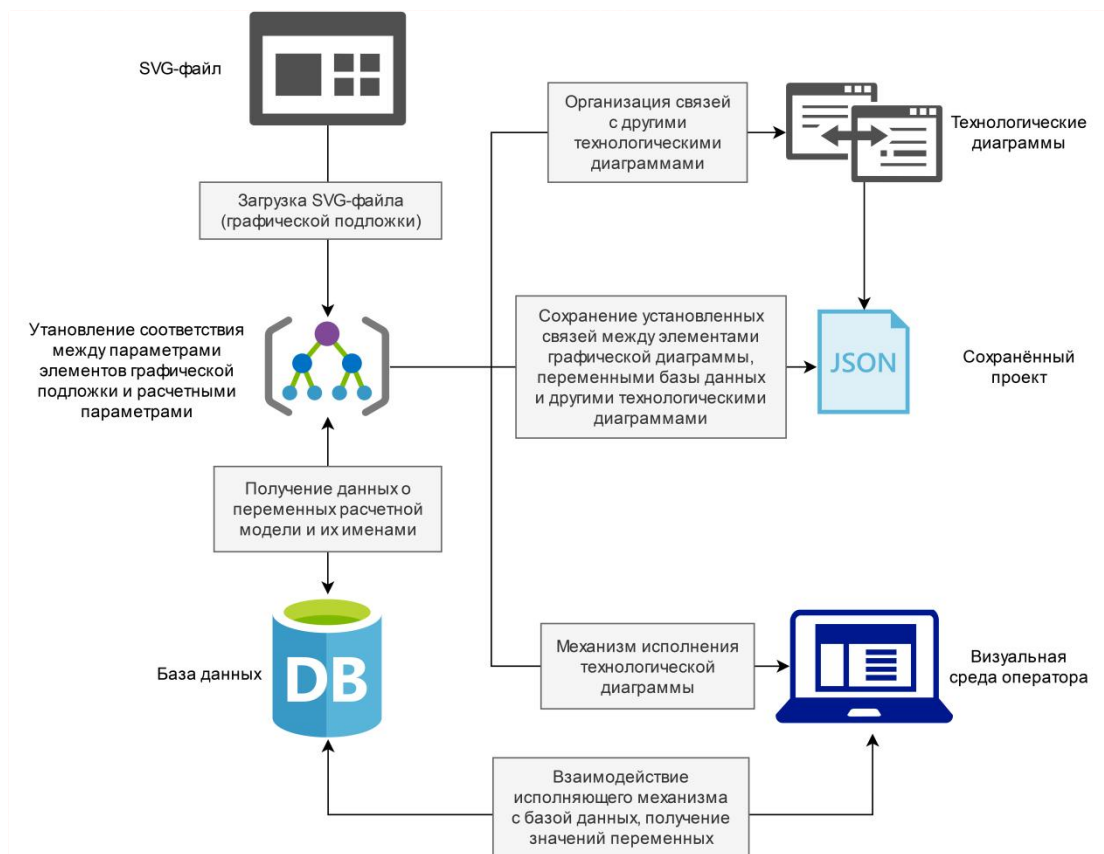


Рис. 1. Принципиальная схема работы графического редактора ППРИВС Полус 3D.

## 2 РАБОТА В ГРАФИЧЕСКОМ РЕДАКТОРЕ

### 2.1. Основные положения

Графический редактор позволяет разработать и объединить в Проекты логически и визуально связанные технологические диаграммы. Такие группы диаграмм представляют собой визуальную среду, аналогичную интерфейсу управления технологическими процессами на энергоблоке-прототипе.

В качестве фонового статического рисунка (графической «подложки») для создания технологической диаграммы используются графические файлы в формате \*.svg (SVG - язык разметки масштабируемой векторной графики, поддерживающий как неподвижную, так и анимированную интерактивную графику). Данный редактор предусматривает редактирование рабочих файлов в формате \*.svg в стороннем редакторе.

Для записи данных о связях структурных элементов технологической диаграммы используются текстовые файлы в формате \*.json (JSON - текстовый формат обмена данными, основанный на JavaScript, предназначен для хранения и обмена структурированными данными).

### 2.2. Запуск графического редактора

При запуске редактора на рабочем столе открывается **Главное меню** (Рис. 2-1) редактора и основное **Рабочее окно** (Рис. 2-2) редактора.

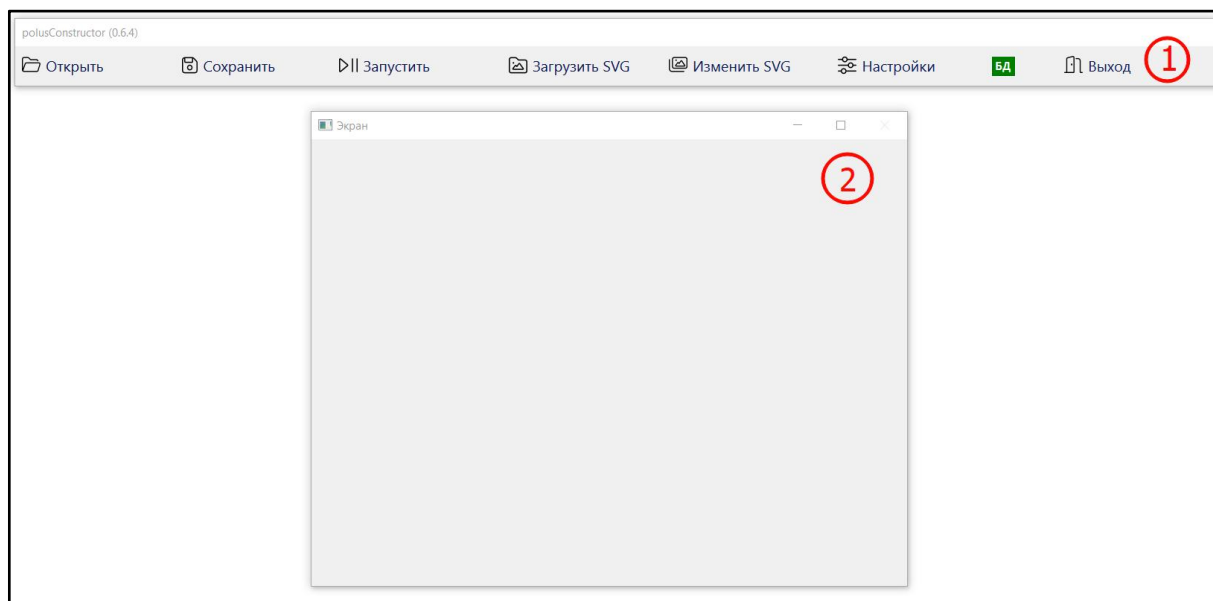










Рис. 2. Главное меню и рабочее окно графического редактора.

Панель **Главного меню** (Рис. 2-1) содержит следующие инструменты:

|   |                      |  |
|---|----------------------|--|
|    | <b>Открыть</b>       | Открывает проект для редактирования.   |
|    | <b>Сохранить</b>     | Сохраняет файлы проекта в выбранном каталоге.  |
|    | <b>Запустить</b>     | Сохраняет открытый проект, после чего запускает его на рабочем месте оператора. Функция необходима для проверки правильности формирования проекта и его отладки.               |
|    | <b>Загрузить SVG</b> | Загружает файл *.svg в новый проект для настройки связей отображения и управления.   |
|    | <b>Изменить SVG</b>  | Запускает внешний редактор векторной графики и загружает в него *.svg проекта. После сохранения изображения во внешнем редакторе и его закрытии, *.svg проекта будет обновлён. |
|    | <b>Настройки</b>     | Открывает окно с настройками подключения к базе данных и выбора внешнего редактора векторной графики.  |
|   | <b>БД</b>            | Индикатор подключения редактора к базе данных математической модели:<br>- серый индикатор - нет подключения к БД;<br>- зеленый индикатор - есть подключение к БД.              |

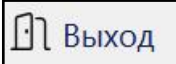
|   |              |  |
|---|--------------|--|
|  | <b>Выход</b> | Закрывает редактор после подтверждения выхода. |
|---|--------------|--|

Таблица 1. Главное меню редактора.

### 2.3. Редактирование проекта

Для редактирования проекта выберите в Главном меню пункт «Открыть» и выберите файл проекта с расширением \*.ppf.

В Рабочем окне редактора откроется графический файл проекта (Рис. 3) с динамическими объектами (например, Рис. 3-1), параметры изменения которых необходимо настроить.

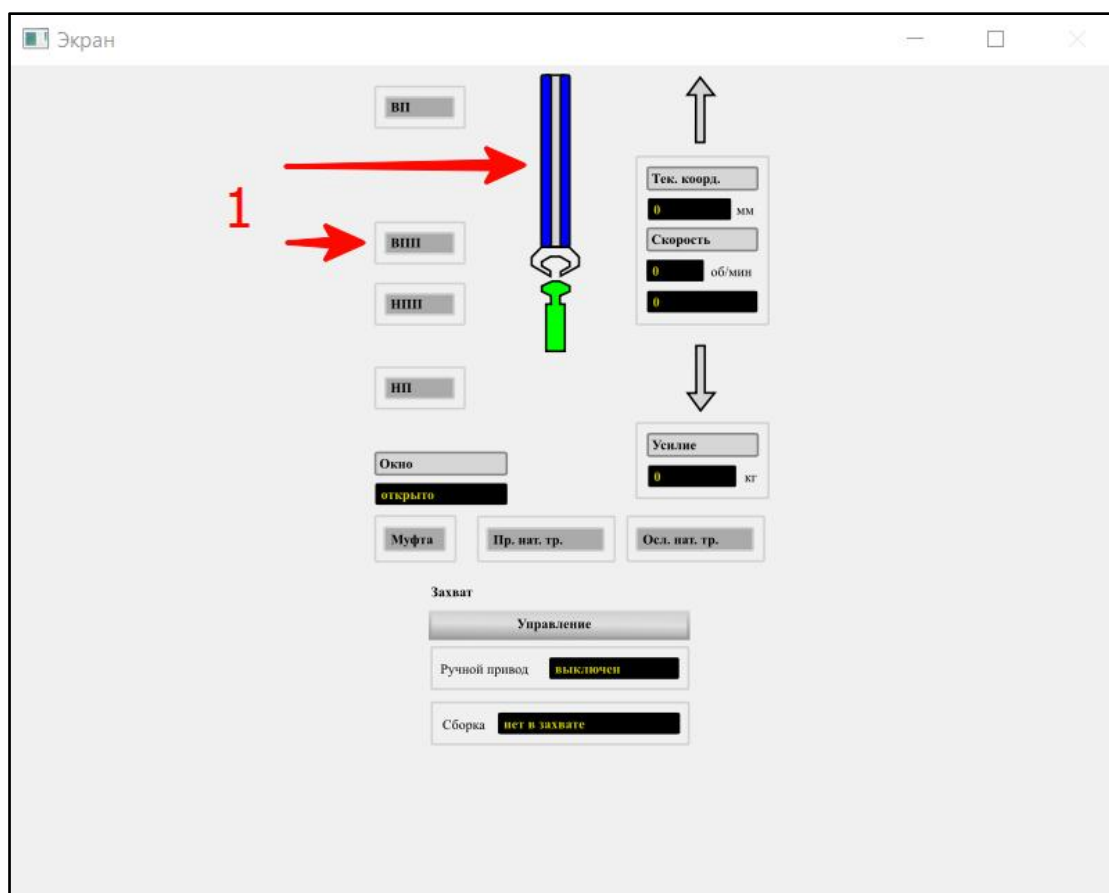


Рис. 3. Пример открытия файла проекта.

Кликните мышкой на редактируемый объект (например, Рис. 4-1).

В открывшемся меню «Настройка элемента» (Рис. 4-2) доступны следующие пункты:

- «*Отображение*» - используется для настройки изменения свойства объекта по условию (например, изменение текста, цвета и пр.) (Рис. 4-3);
- «*Управление*» - используется для выбора действия по клику на объект (Рис. 4-4);
- «*Исходник*» - функция находится в разработке (Рис. 4-5).

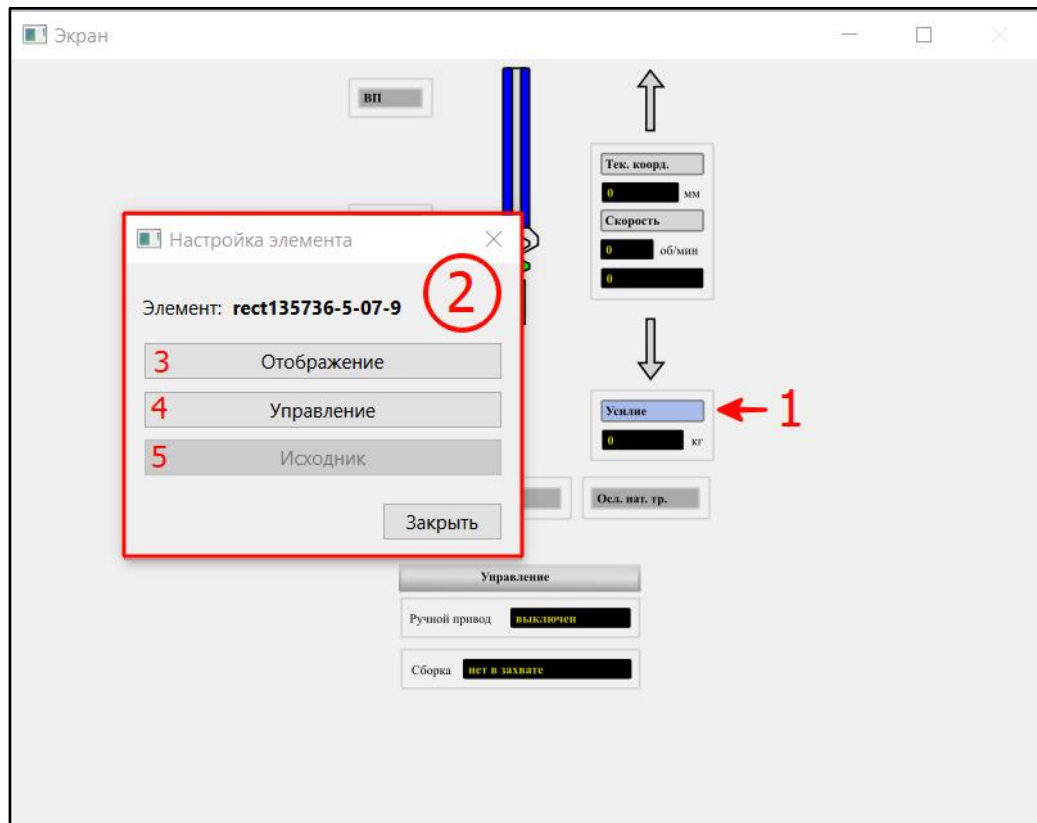


Рис. 4. Меню «Настройка элемента».

### 2.3.1. Редактирование отображения

Для настройки изменения свойства объекта по условию выберите пункт «Отображение» в меню «Настройка элемента» (Рис. 4-3).

В открывшемся окне «Связь отображения» (Рис. 5) будут представлены все действия, настроенные на объект (Рис. 5-1), наименование редактируемого элемента (Рис. 5-2) и меню редактирования списка действий (Рис. 5-3).

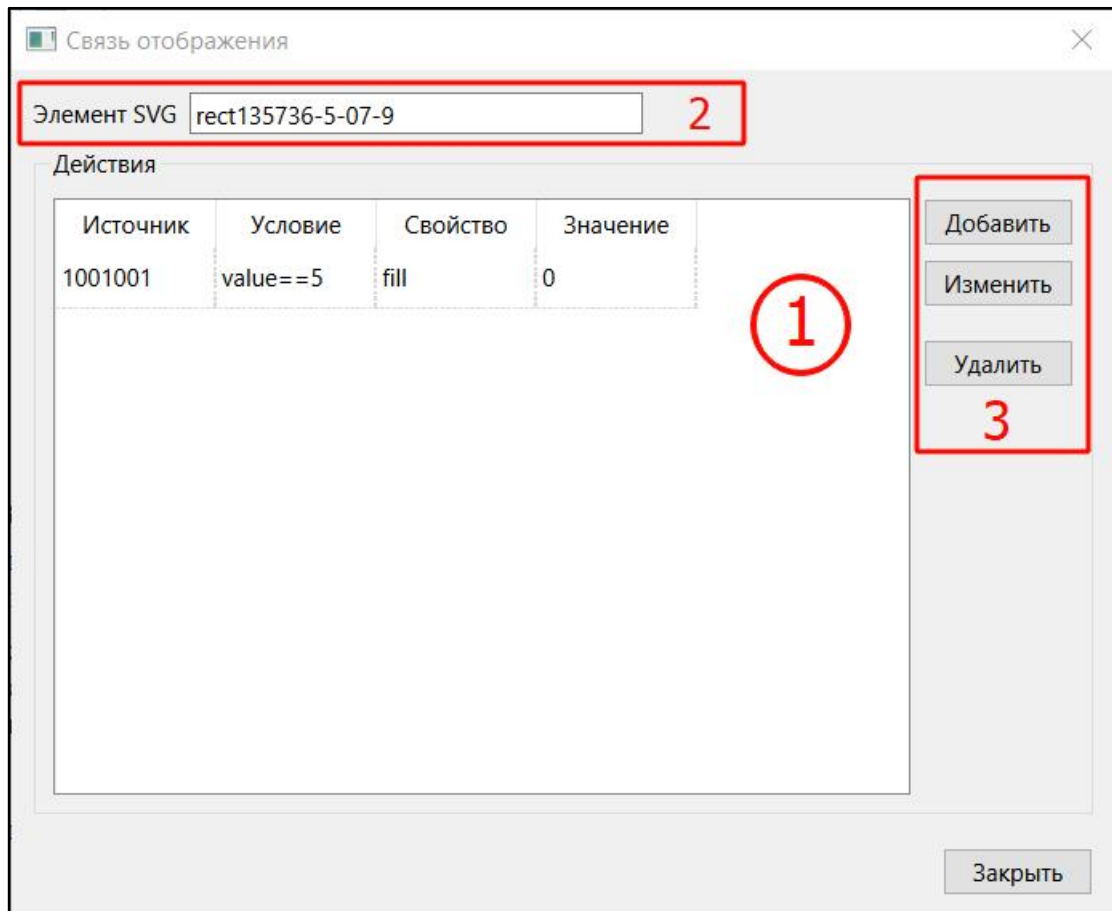


Рис. 5. Окно «Связь отображения».

Для добавления нового действия нажмите кнопку «**Добавить**» в меню (Рис. 5-3).

В открывшемся меню «**Действие отображения**» (Рис. 6) заполните предложенные поля.

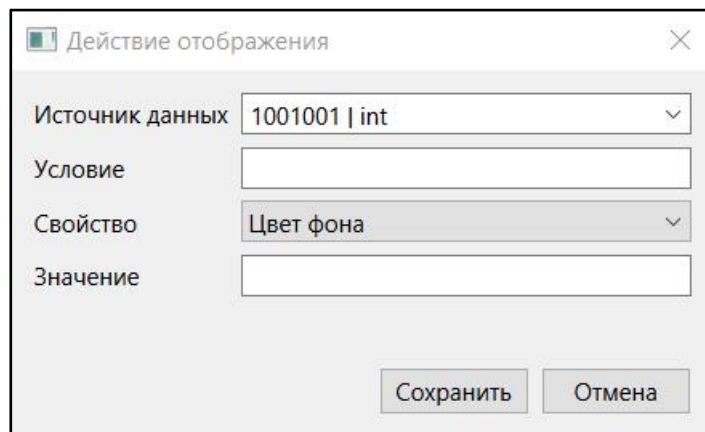


Рис. 6. Окно «Действие отображения»

Для заполнения поля «**Источник данных**» выделите содержимое поля и начните вводить id сигнала - при совпадении введённой части id с данными, подтянутыми из базы, нажмите Enter (Рис. 7).



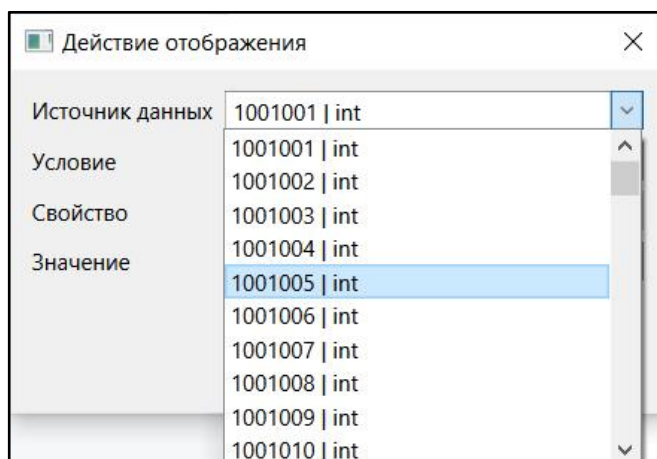


Рис. 7. Заполнение поля «Источник данных» из базы данных.

Для заполнения поля «**Условие**» используйте логическое выражение, описывающее условие отображения объекта (Рис. 8).

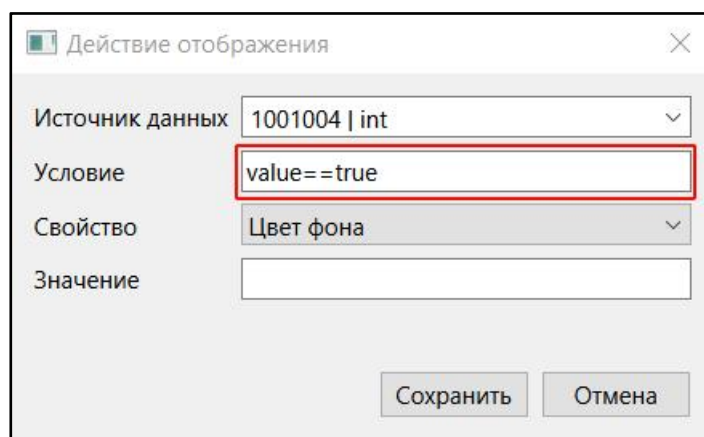


Рис. 8. Пример заполнения поля «Условие» логическим выражением.

Примеры заполнения поля «Условие» приведены в Таблице 2.

| Текст в поле «Условие»        | Результат   |
|-------------------------------|---|
|                               | Если поле пустое, то выполняется всегда (например, вывод Аналогового значения)                |
| value == 5                    | Будет выполнено если значение источника данных равно 5  |
| value > 7                     | Будет выполнено если значение источника данных больше 5                                       |
| @1003200 != 0                 | Будет выполнено если значение сигнала с id 1003200 не равно 0                                 |
| value <= @1002500             | Будет выполнено если значение источника данных меньше или равно значению сигнала с id 1002500 |
| value == true                 | Будет выполнено если логическое значение источника данных истинно                             |
| value == false                | Будет выполнено если логическое значение источника данных ложно                               |
| (value >= 5) && (value <= 10) | Будет выполнено если значение источника данных в диапазоне от 5 до 10                         |
| (value == 5)                  | Будет выполнено если значение источника данных равно 5 или                                    |

|                 |  |
|-----------------|--|
| (@1001010 != 7) | значение сигнала с id 1001010 не равно 7 |
|-----------------|--|

Таблица 2. Примеры составления условий для отображения.

Кодовое слово «value» заполняется значением выбранного выше источника данных.

Если элемент условия начинается с символа @, то элемент заменится на значение сигнала с id, следующего за символом @.

Для записи логических выражений могут быть использованы операторы условий, приведенные в Таблице 3.

| Оператор | Описание оператора                             |
|----------|--|
| ==       | равно  |
| !=       | не равно                                       |
| >        | больше   |
| <        | меньше   |
| >=       | больше или равно                               |
| <=       | меньше или равно                               |
|          | совмещение двух сравнений по логическому «или» |
| &&       | совмещение двух сравнений по логическому «и»   |

Таблица 3. Операторы условия.

Для заполнения поля «Свойство» выберите необходимый параметр из выпадающего списка.

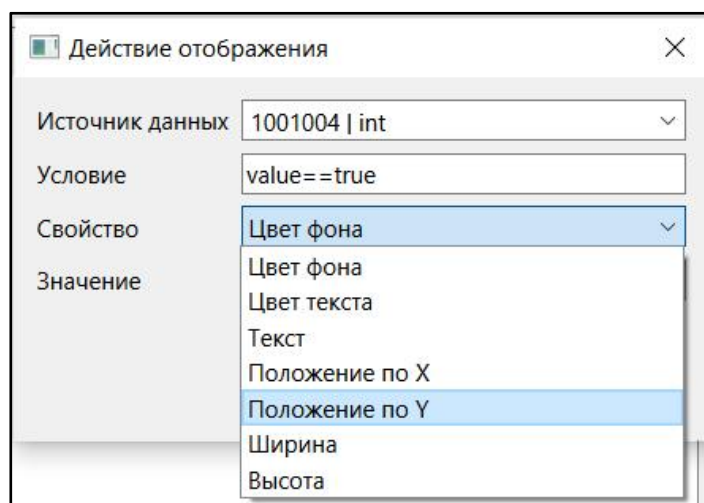


Рис. 9. Выбор изменяемого «Свойства» из выпадающего списка.

Для заполнения поля «Значение» (Рис. 10) используйте логические выражения по аналогии заполнением поля «Условие» (Таблица 2).

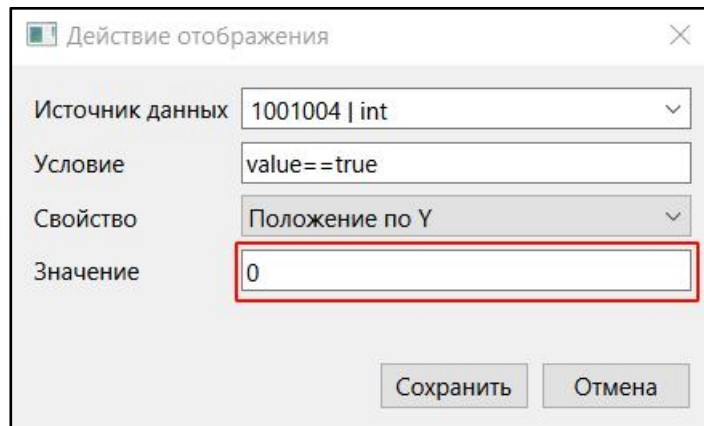


Рис. 10. Пример заполнения поля «Значение».

Примеры заполнения поля «Значение» представлены в Таблице 4.

| Текст в поле «Значение» | Результат  |
|-------------------------|--|
| value                   | Вывод значения переменной из поля «Источник данных»  |
| true                    | Текст (для текстового поля)  |
| 0                       | Фиксированное значение (для текстового поля)   |
| #ff0000                 | Красный цвет (для свойства цвет). Для кодировки цвета используются шестнадцатеричные значения. |
| Value*0.3 + 350         | Расчетное значение (например, размер или координата объекта)                                   |

Таблица 4. Примеры заполнения поля «Значение».

Для редактирования существующего действия выберите действие в списке и нажмите кнопку «Изменить» (Рис. 5-3). Порядок работы с редактируемыми действиями аналогичен описанному в текущем разделе.

Для удаления действия выберите действие в списке нажмите кнопку «Удалить» (Рис. 5-3).

По окончании создания или редактирования действий закройте окно «Связь отображения» с помощью кнопки «Закреть» (Рис. 5).

### 2.3.2. Редактирование управления

Для настройки реакции на нажатие на объект выберите пункт «Управление» в меню «Настройка элемента» (Рис. 4-4).

В открывшемся окне «Связь управления» (Рис. 11) будут представлены список реакций объекта (Рис. 11-1), наименование редактируемого элемента (Рис. 11-2) и меню редактирования списка реакций (Рис. 11-3).

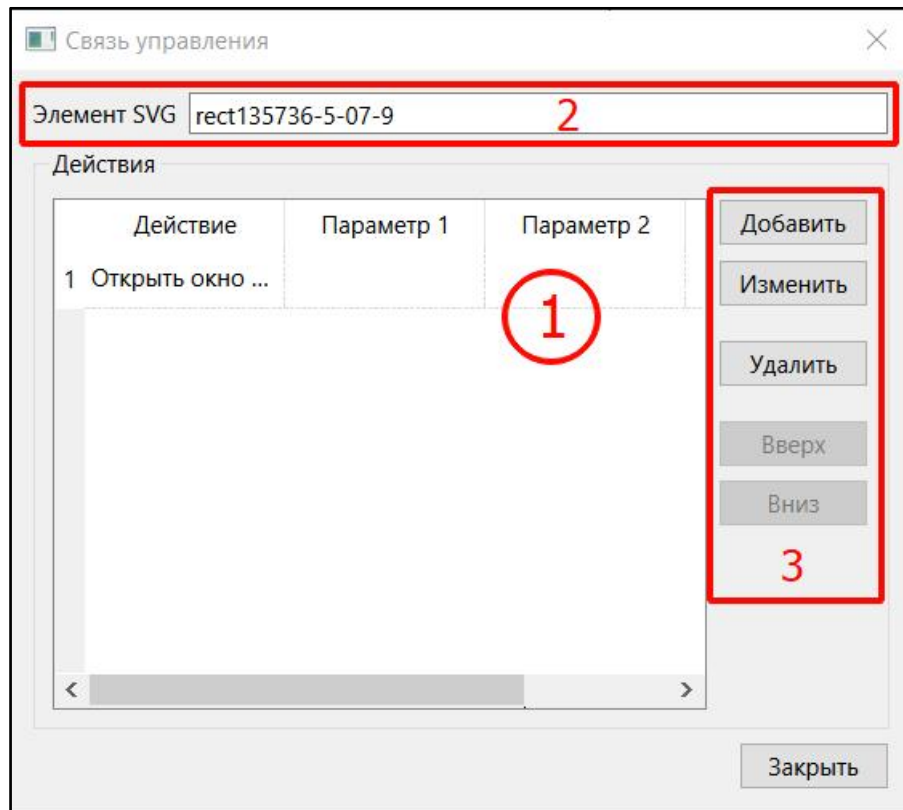


Рис. 11. Окно «Связь управления».

Для добавления новой реакции нажмите кнопку «**Добавить**» в меню (Рис. 11-3).

В открывшемся окне «**Действие управления**» (Рис. 12) выберите вариант из выпадающего списка.

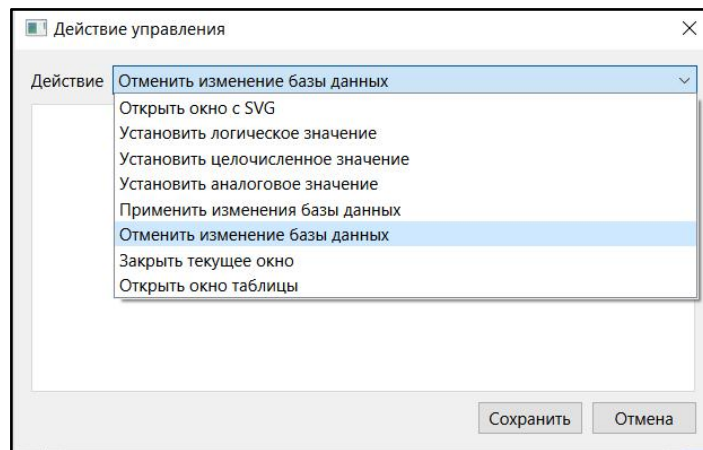


Рис. 12. Выбор управляющего действия.

Действие «**Открыть окно**» (Рис. 13) - открывает новое окно или панель с экраном.

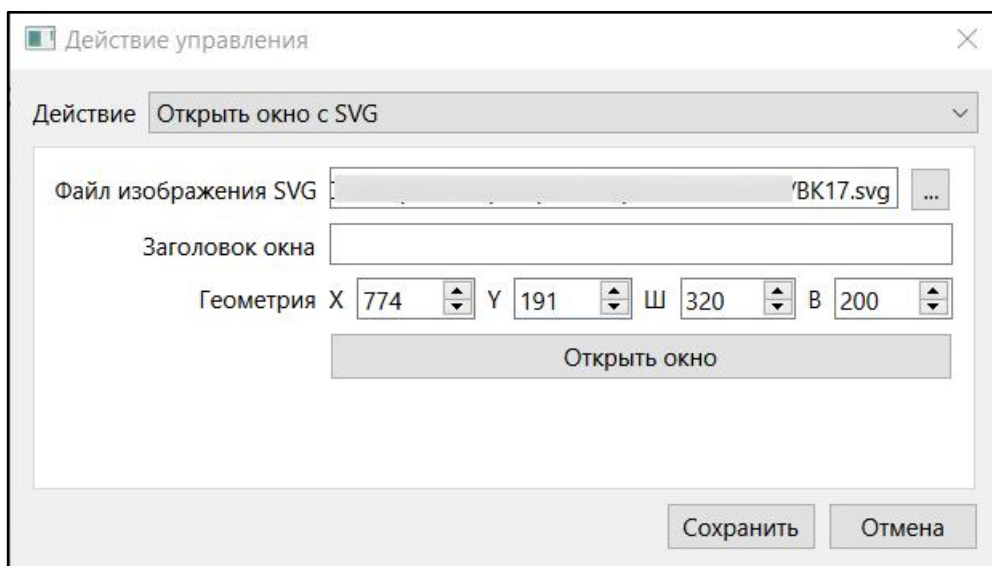


Рис. 13. Действие «Открыть окно с SVG».

В поле «Файл изображения SVG» задайте имя файла изображения. Файл проекта (\*.ppf) загрузится автоматически при его наличии.

Если в поле «Заголовок окна» оставить пустое значение, то вместо нового окна, в текущее будет «вклеена» панель с изображением.

В поля «Геометрия» введите положение окна (панели) по горизонтали и вертикали и его ширину и высоту. Поля «Геометрия» обновятся автоматически после закрытия окна.

Кнопка «Открыть окно» отображает требуемое окно для его визуального позиционирования и масштабирования.

Для сохранения внесённых изменений нажмите кнопку «Сохранить».

Также в окне присутствуют все инструменты по настройке связей отображения и управления. Если таковы будут созданы, при сохранении изменений, будет предложено сохранить вложенный (созданный для нового окна с svg) проект. При сохранении вложенного проекта будет сформирован одноименный с файлом \*.svg файл \*.ppf.

Действие «Установить логическое значение» (Рис. 14) - устанавливает логическое значение во временном хранилище.

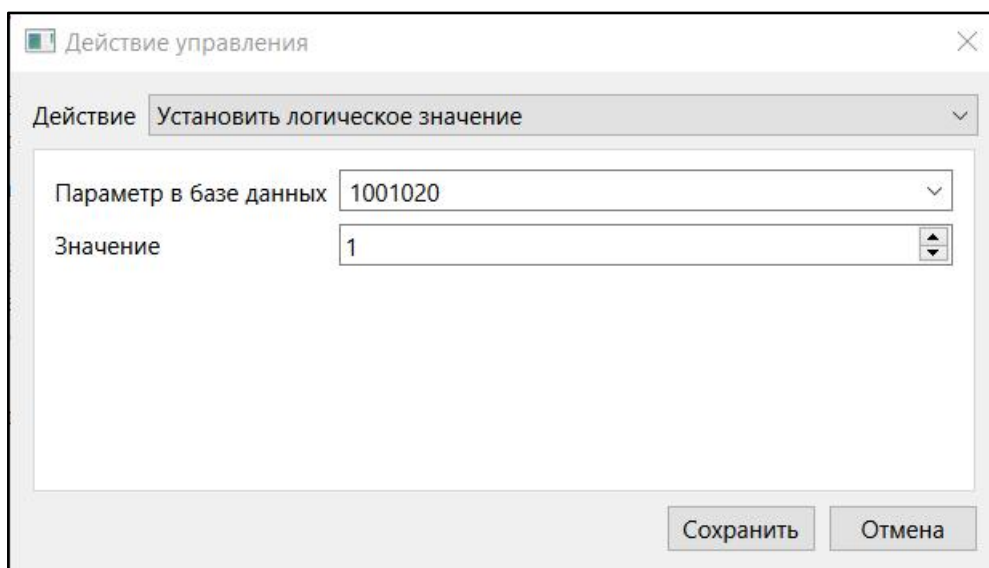
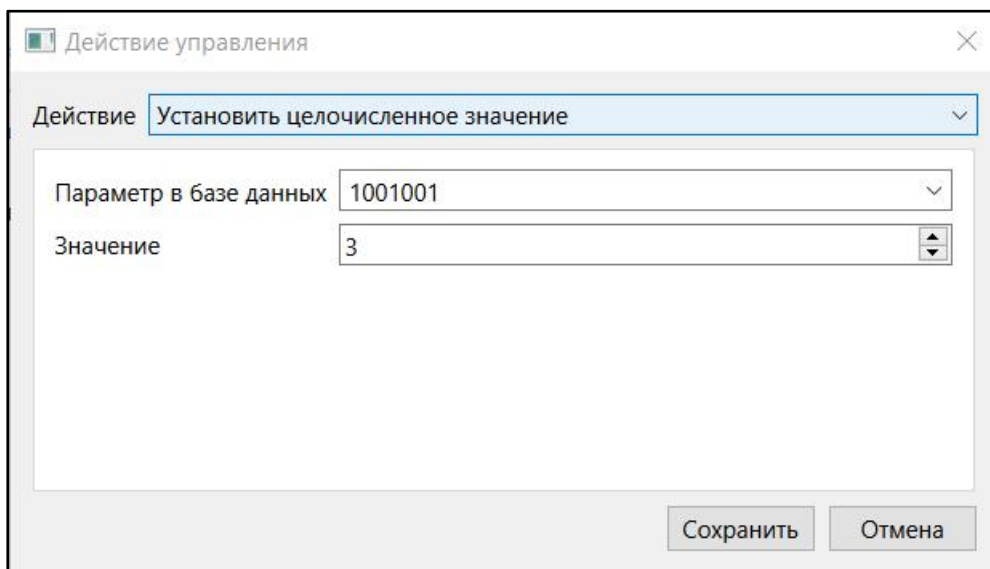


Рис. 14. Установка логического значения.

Выберите необходимый «Параметр в базе данных» из выпадающего списка и установите в поле «Значение» «1» для истинного значения или «0» для ложного.

Для сохранения внесённых изменений нажмите кнопку «Сохранить».

Действие «**Установить целочисленное значение**» (Рис. 15) - устанавливает целочисленное значение во временном хранилище.



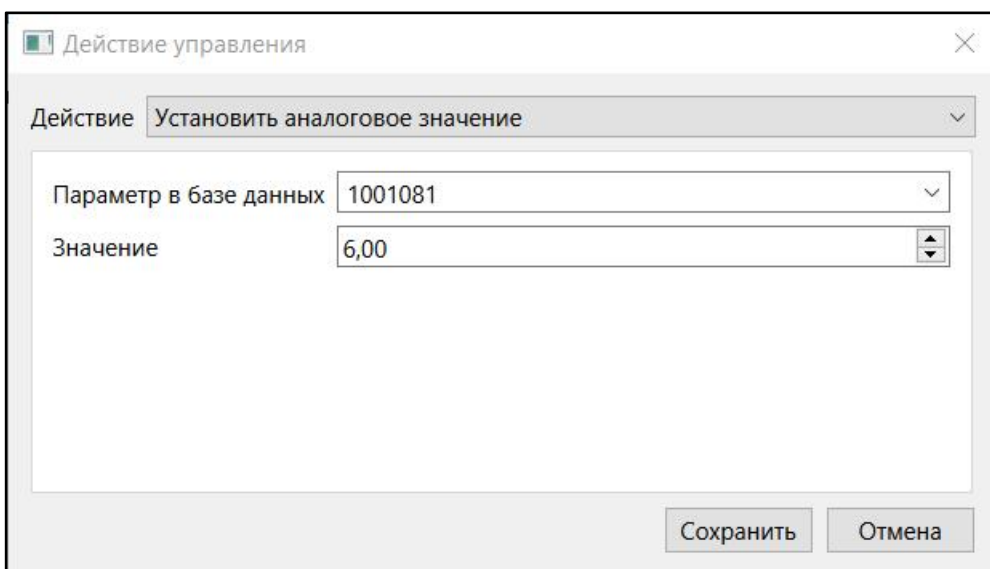
The screenshot shows a dialog box titled "Действие управления" (Action Management). The "Действие" (Action) dropdown is set to "Установить целочисленное значение" (Set integer value). The "Параметр в базе данных" (Database parameter) dropdown is set to "1001001". The "Значение" (Value) spinner is set to "3". At the bottom right, there are two buttons: "Сохранить" (Save) and "Отмена" (Cancel).

Рис. 15. Установка целочисленного значения.

Выберите необходимый «Параметр в базе данных» из выпадающего списка и установите в поле «Значение» целочисленное значение параметра.

Для сохранения внесённых изменений нажмите кнопку «Сохранить».

Действие «**Установить аналоговое значение**» - устанавливает аналоговое значение во временном хранилище.



The screenshot shows a dialog box titled "Действие управления" (Action Management). The "Действие" (Action) dropdown is set to "Установить аналоговое значение" (Set analog value). The "Параметр в базе данных" (Database parameter) dropdown is set to "1001081". The "Значение" (Value) spinner is set to "6,00". At the bottom right, there are two buttons: "Сохранить" (Save) and "Отмена" (Cancel).

Рис. 16. Установка аналогового значения.

Выберите необходимый «Параметр в базе данных» из выпадающего списка и установите в поле «Значение» аналоговое значение параметра.

Для сохранения внесённых изменений нажмите кнопку «Сохранить».

Действие «**Применить изменения базы данных**» (Рис. 17) - обновляет базу данных, записав в неё данные из временного хранилища, после чего очищает временное хранилище.

Для сохранения внесённых изменений нажмите кнопку «Сохранить».

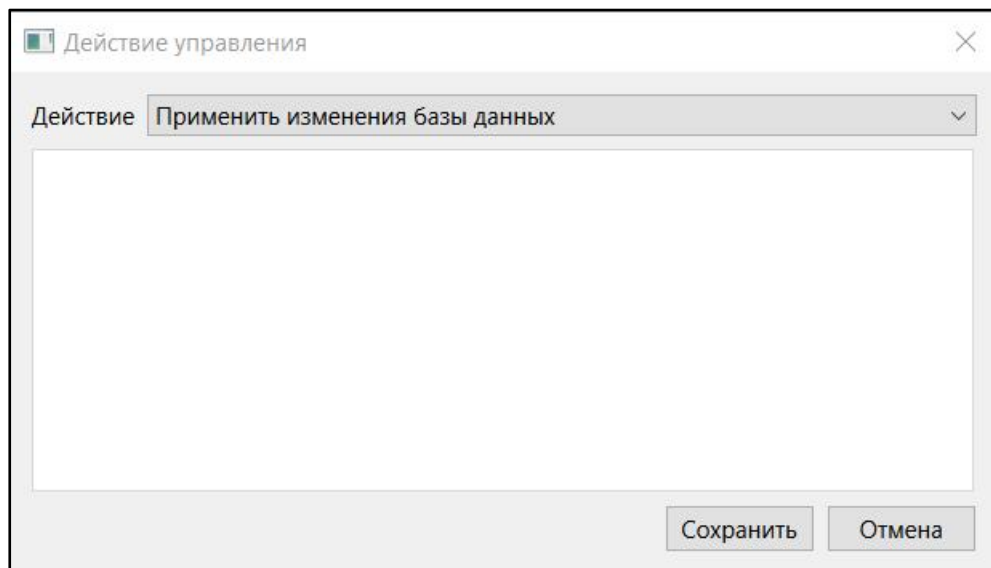


Рис. 17. Действие «Применить изменения базы данных».

Действие «**Отменить изменение базы данных**» (Рис. 18) - очищает временное хранилище без обновления базы данных.

Для сохранения внесённых изменений нажмите кнопку «Сохранить».

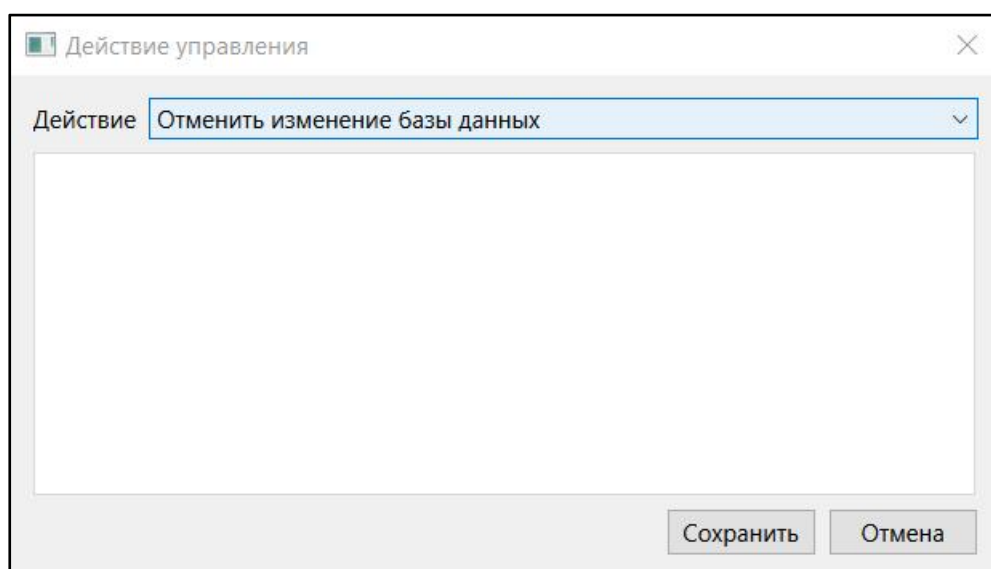


Рис. 18. Действие «Отменить изменение базы данных».

Действие «**Закрывать текущее окно**» (Рис. 19) - закрывает текущее окно или скрывает панель.

Для сохранения внесённых изменений нажмите кнопку «Сохранить».

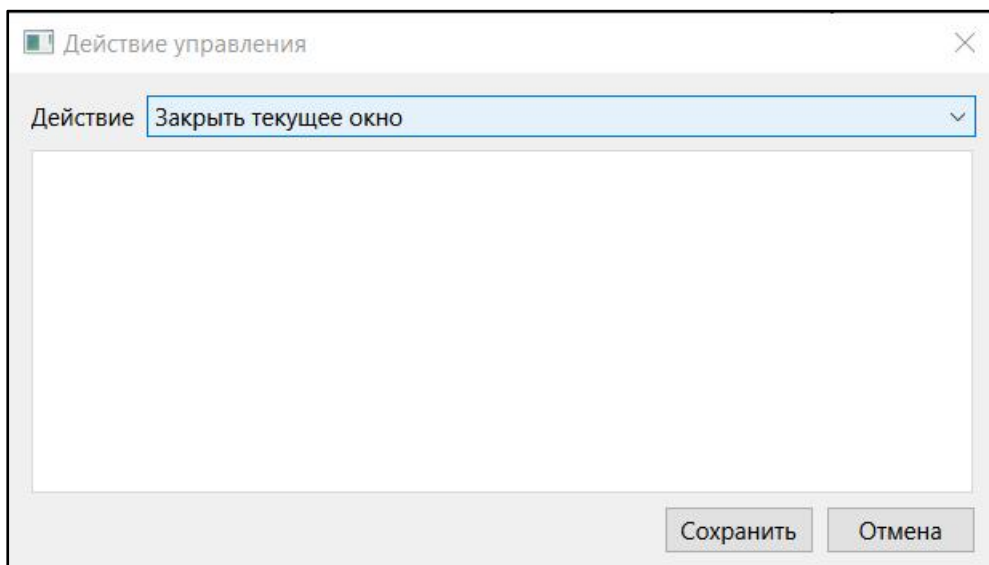


Рис. 19. Действие «Заккрыть текущее окно».

Действие **«Открыть окно таблицы»** (Рис. 20) - открывает окно с таблицей, содержащей выбранные переменные и их текущее значение.

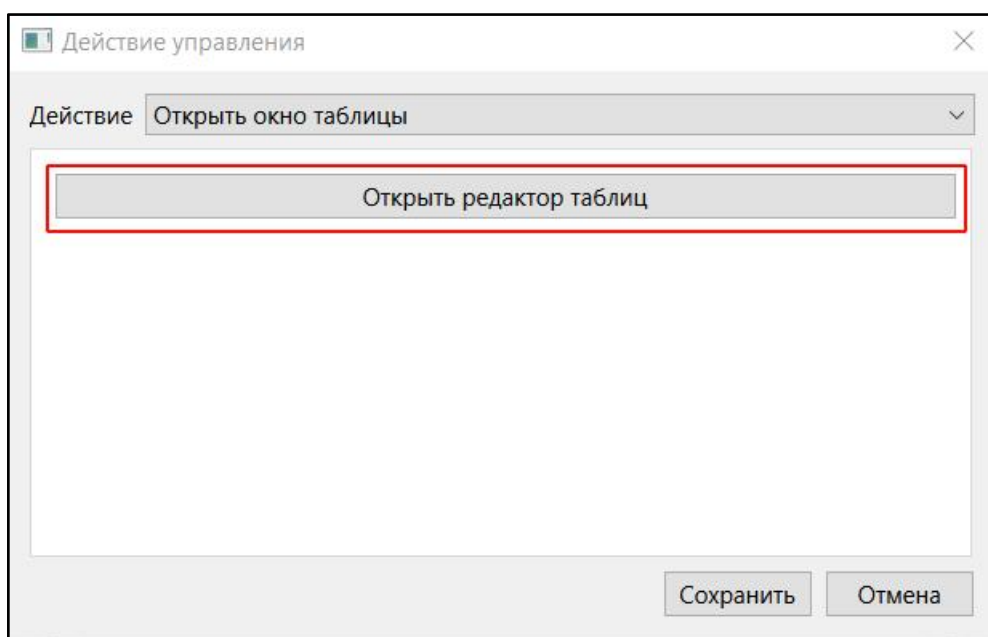



Рис. 20. Действие «Открыть окно таблицы».

Для перехода в окно редактора таблиц нажмите кнопку «Открыть редактор таблиц» (Рис. 20).

Для добавления необходимой таблицы в список (Рис. 21-2) выберите ее в выпадающем списке (Рис. 21-1) и нажмите кнопку  (Рис. 21-3).



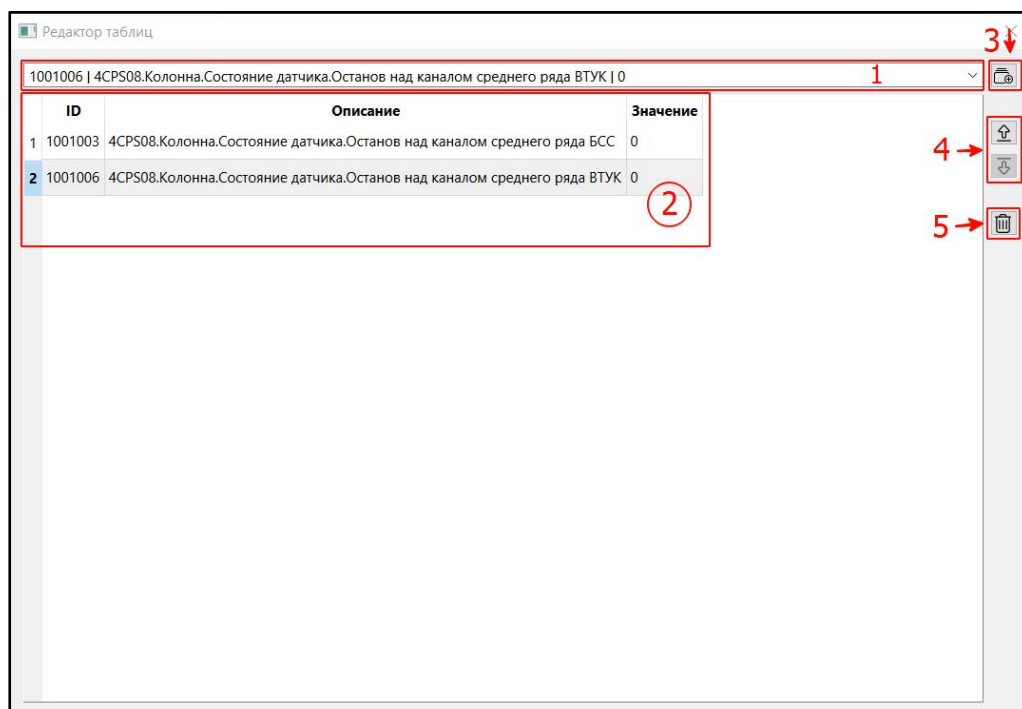





Рис. 21. Окно Редактора таблиц.

Для изменения местоположения таблицы в списке выделите нужную строку и переместите ее вверх или вниз по списку с помощью кнопок  и  (Рис. 21-4). Для удаления таблицы из списка выделите соответствующую строку и нажмите кнопку  (Рис. 21-5).

Для сохранения внесённых изменений нажмите кнопку «Сохранить».

*Примечание:* если объект – кнопка, то необходимо аналогичные действия повесить и на текст кнопки.

Для редактирования существующей реакции выберите нужную реакцию и нажмите кнопку «**Изменить**» в меню (Рис. 11-3). Порядок работы с редактируемыми реакциями аналогичен описанному в текущем разделе.

Для удаления реакции выберите реакцию из списка и нажмите кнопку «**Удалить**» (Рис. 11-3).

Для прокрутки списка реакций используйте кнопки «**Вверх**» или «**Вниз**» (Рис. 11-3).

По окончании создания или редактирования реакций закройте окно «Связь управления» с помощью кнопки «**Заккрыть**» (Рис. 11-3).

## 2.4. Настройки редактора

Для доступа к настройкам подключения к базе данных или выбора внешнего редактора векторной графики выберите пункт «Настройки» Главного меню (Рис. 2-1).

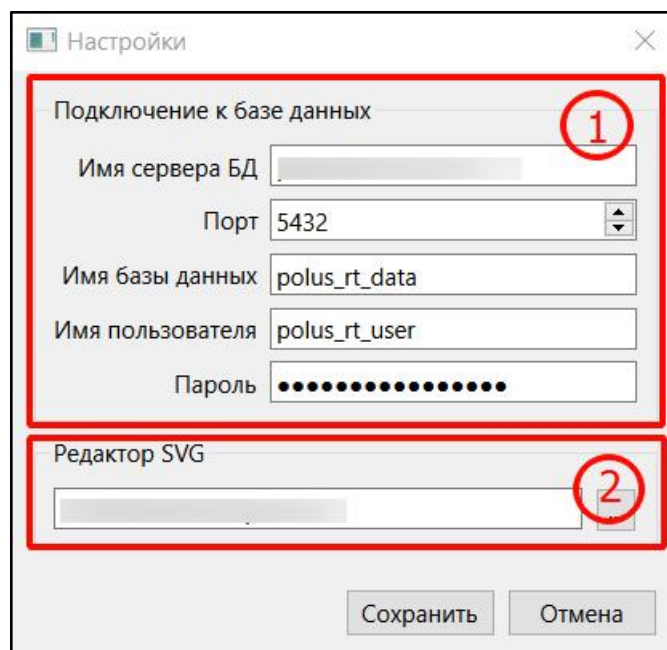


Рис. 22. Настройки графического редактора.

В открывшемся окне «Настройки» в разделе «Подключение к базе данных» (Рис. 22-1) установите предложенные параметры для подключения к выбранной базе данных.

Редактор позволяет работать с большинством современных реляционных многотабличных баз данных. Рекомендуется к использованию и гарантируется полная совместимость со свободной объектно-реляционной системой управления базами данных PostgreSQL.

В разделе «Редактор SVG» (Рис. 22-2) укажите адрес расположения исполняемого файла внешнего редактора для редактирования \*.svg-файлов проекта.

В качестве внешнего редактора файлов в формате \*.svg рекомендуется использовать свободно распространяемый кроссплатформенный векторный графический редактор Inkscape.

Для сохранения внесённых изменений нажмите кнопку «**Сохранить**» (Рис. 22).

## Перечень принятых сокращений

|                 |   |  |
|-----------------|---|--|
| ППРИВС Полюс 3D | - | Программная платформа редактирования и исполнения визуальных сред Полюс 3D |
| ТОС             | - | Тренажеры оборудования и систем  |
| ТТЧ             | - | Транспортно-техническая часть  |
| БН              | - | Быстрые нейтроны   |
| БД              | - | База данных  |

