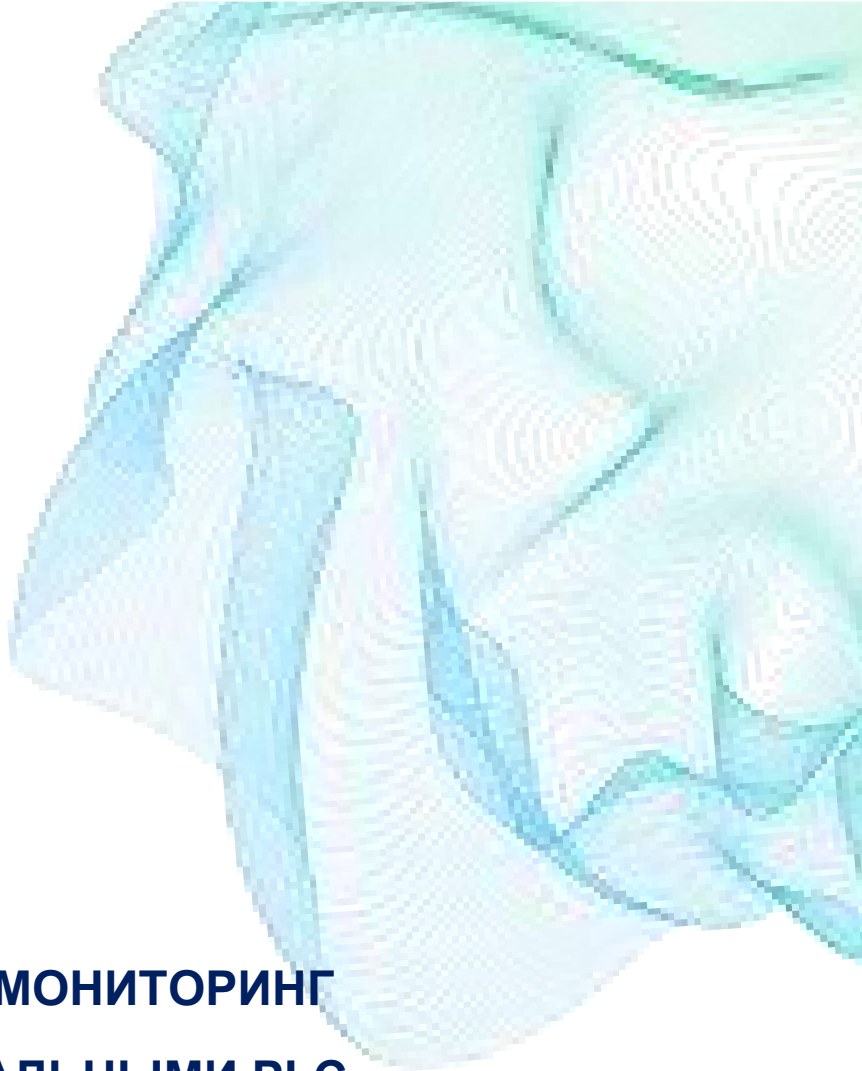


**SMART
EPS**



КОНФИГУРИРОВАНИЕ, МОНИТОРИНГ И УПРАВЛЕНИЕ ВИРТУАЛЬНЫМИ PLC

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Общие сведения	3
2.	Краткий обзор	3
2.1.	Описание области графического редактора (экран «Редактор образов PLC») ...	4
3.	Создание образа PLC	6
4.	Удаление образа PLC	9
5.	Переименование и изменение параметров образа PLC	10
6.	Разработка функциональной схемы образа PLC	12
6.1.	Открытие функциональной схемы образа PLC	12
6.2.	Добавление элементов образа PLC из библиотеки элементов	12
6.3.	Соединение элементов функциональной схемы	14
6.4.	Удаление линии связи между элементами функциональной схемы	15
7.	Удаление элементов из схемы	15
8.	Перемещение элементов в схеме	16
9.	Валидация образа PLC	18
10.	Экспорт PLC	20
11.	Импорт PLC	20
12.	Загрузка образа PLC в слот vPLC	20
13.	Удаление образа PLC из слота vPLC	23

1. Общие сведения

Настоящий документ распространяется на программное обеспечение «Конфигурирование, мониторинг и управление виртуальными PLC».

Программное обеспечение «Конфигурирование, мониторинг и управление виртуальными PLC» – взаимосвязанный и неразрывный комплект программного обеспечения, в который входят программные компоненты: пользовательский интерфейс, бэкенд, обеспечивающий выполнение бизнес-логики функционала программного обеспечения, и база данных хранения функциональных схем виртуальных PLC с параметрами логических блоков.

Программное обеспечение «Конфигурирование, мониторинг и управление виртуальными PLC», предназначено для конфигурирования схем логики виртуальных PLC посредством логических блоков, представленных в библиотеке программного модуля.

Программное обеспечение «Конфигурирование, мониторинг и управление виртуальными PLC» осуществляет обмен сообщениями со смежными приложениями посредством брокера сообщений Apache Kafka.

2. Краткий обзор

Экземпляр программного обеспечения содержит один предустановленный проект.

Для открытия программного обеспечения необходимо перейти в адресной строке Яндекс браузера по адресу: <http://localhost/vplc>

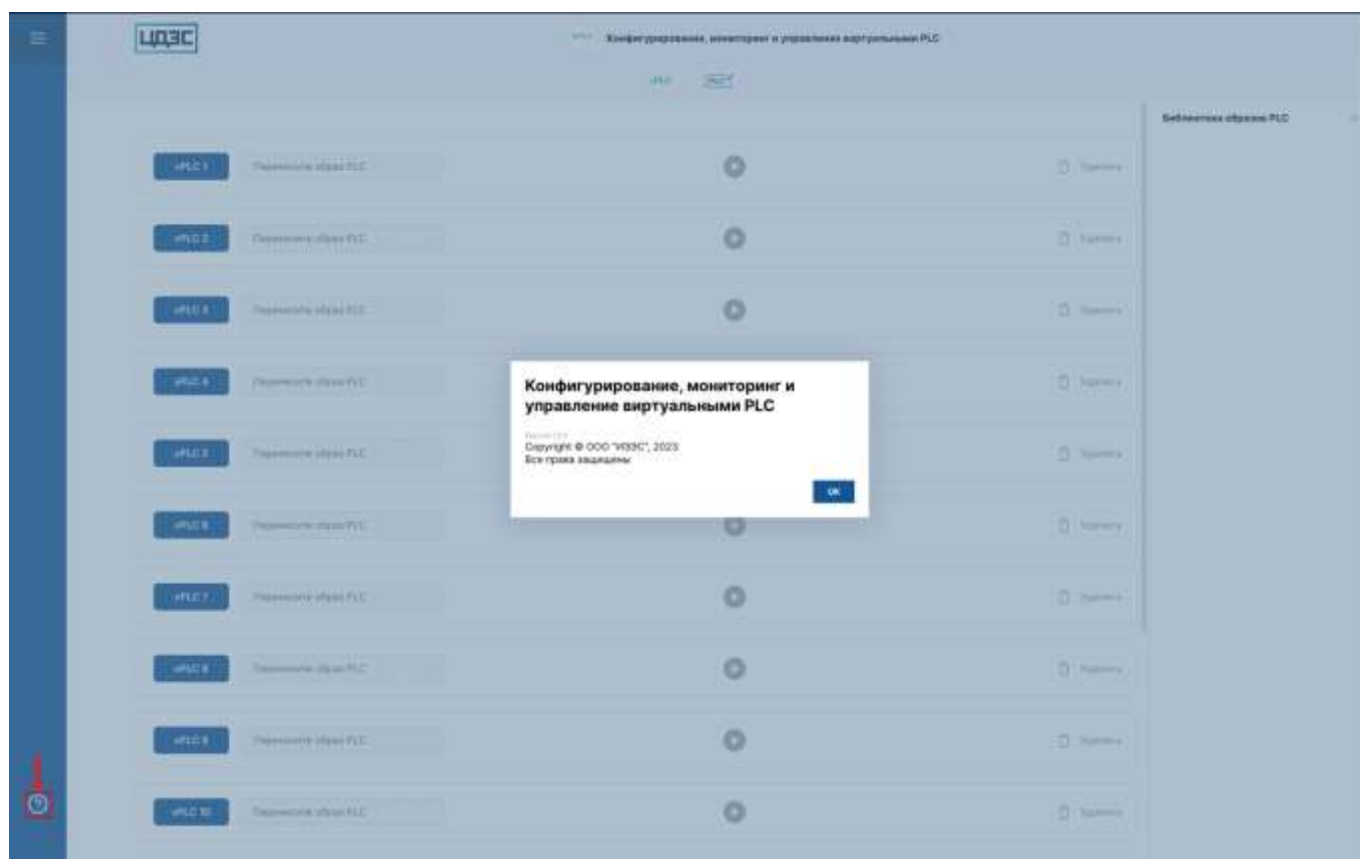
Программное обеспечение имеет два основных экрана:

- «Управление vPLC» – добавление виртуальных образов vPLC на виртуальную машину (далее – слот) и управление слотами: запуск, останов, удаление образа vPLC из слота.
- «Редактор образов PLC» – создание образов PLC, разработка логических схем образов.

Для загрузки образа в слот необходимо выполнить следующие действия:

- 1 Создать образ PLC на экране «Редактор образов PLC»;
- 2 Разработать схему образа PLC посредством библиотеки элементов;
- 3 Выполнить валидацию разработанного образа;
- 4 На экране «Управление vPLC» добавить разработанный образ в vPLC.

Информация о программе доступна при нажатии на иконку .

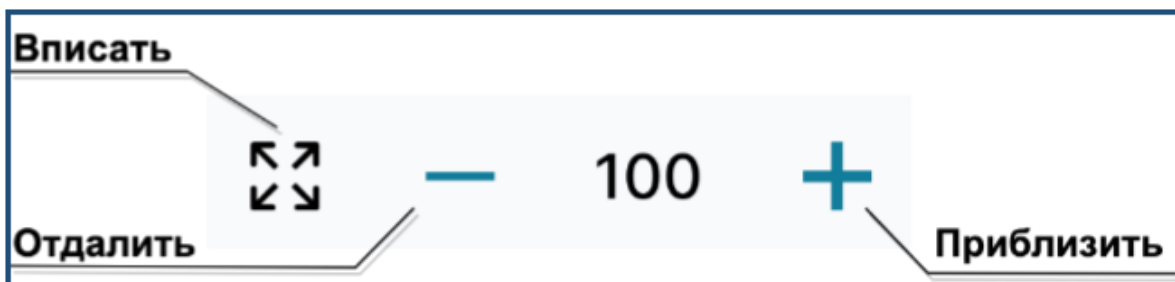


2.1. Описание области графического редактора (экран «Редактор образов PLC»)

Рабочая область состоит из холста графического редактора – область, где разрабатывается и отображается схема образа PLC и панели инструментов для масштабирования холста графического редактора

Данная панель включает в себя 3 кнопки управления:

- **Вписать.** При нажатии все элементы схемы будут помещены в зону видимости на холсте графического редактора
- **Отдалить.** При нажатии уменьшается масштабирование.
- **Приблизить.** При нажатии увеличивается масштабирование



Управления фокусировкой также доступно с помощью колеса мыши. Вращение колеса от себя – аналог кнопки «Отдалить», вращение к себе – аналог кнопки «Приблизить».

Панель инструментов.

Панель инструментов включает в себя кнопки управления элементами функциональной схемы и проектом. Панель состоит из следующих кнопок:

«**Отменить**» – отмена последнего изменения с элементами схемы в рабочей области, не затрагивая действия, с параметрами элементов. Кнопка недоступна, если Кнопка активна, если на странице выполнено хотя бы одно изменение.

«**Вернуть**» – повтор отмененного действие с элементами схемы в рабочей области, не затрагивая действия, с параметрами элементов. Кнопка активна, если на странице выполнено хотя бы одно действие «Отменить».

«**Удалить**» – удаление элемента или группы выделенных элементов из проекта. Кнопка активна, если установлен фокус (выделен) на элементе силового оборудования схемы информационной модели.

«**Параметры**» – при выделении элемента и нажатии на кнопку, приложение откроет окно параметров элемента. Кнопка активна, если установлен фокус (выделен) на элементе силового оборудования схемы информационной модели.

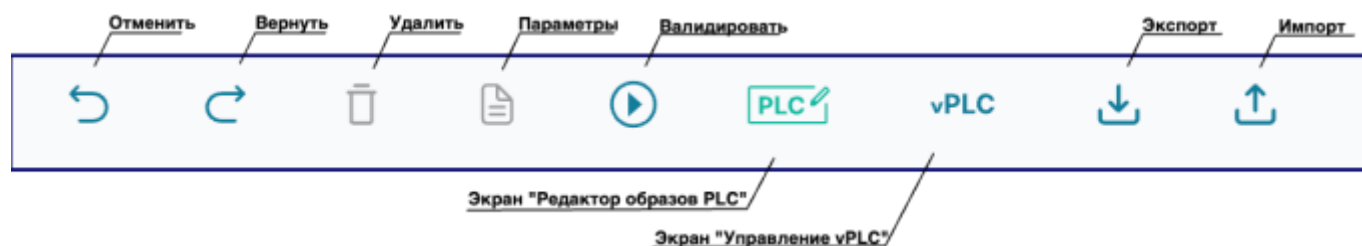
«**Валидировать**» – запуск процесс валидации схемы проекта.

«**Редактор образов PLC**» – кнопка перехода на экран «Редактор образов PLC». Кнопка доступна на экране «Управление vPLC».

«**Управление vPLC**» – кнопка перехода на экран «Управление vPLC». Кнопка доступна на экране «Редактор образов PLC».

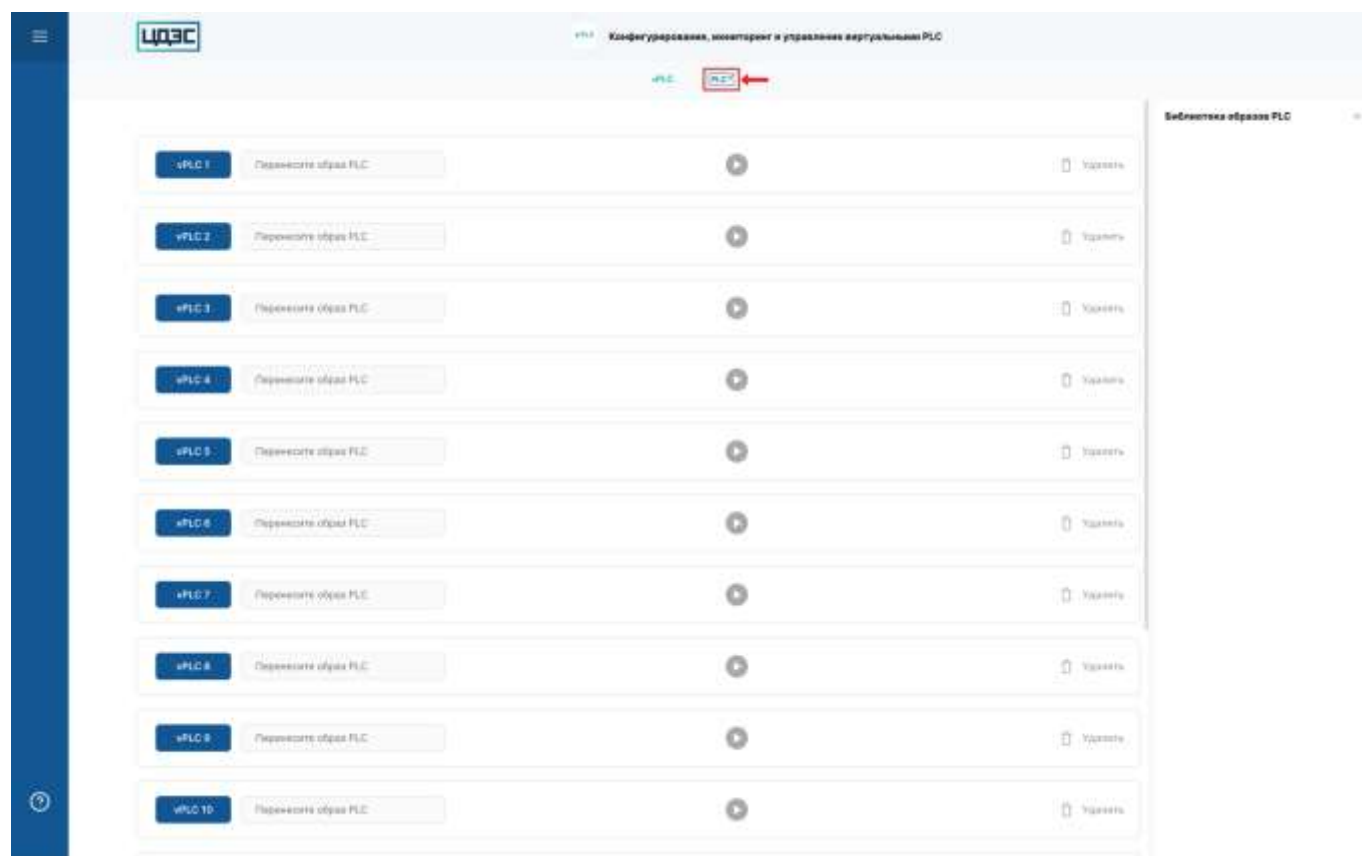
«**Экспорт образа PLC**» – запуск процесса экспорта образа PLC в формате JSON на APM пользователя.

«Импорт образа PLC» – открытие окна выбора образа PLC в формате JSON на АРМ пользователя для импорта.



3. Создание образа PLC

Для создания образа PLC необходимо перейти на экран «Редактор образов PLC». Для этого необходимо перейти в программное обеспечение, далее на панели инструментов нажать на кнопку «Редактор образов PLC».



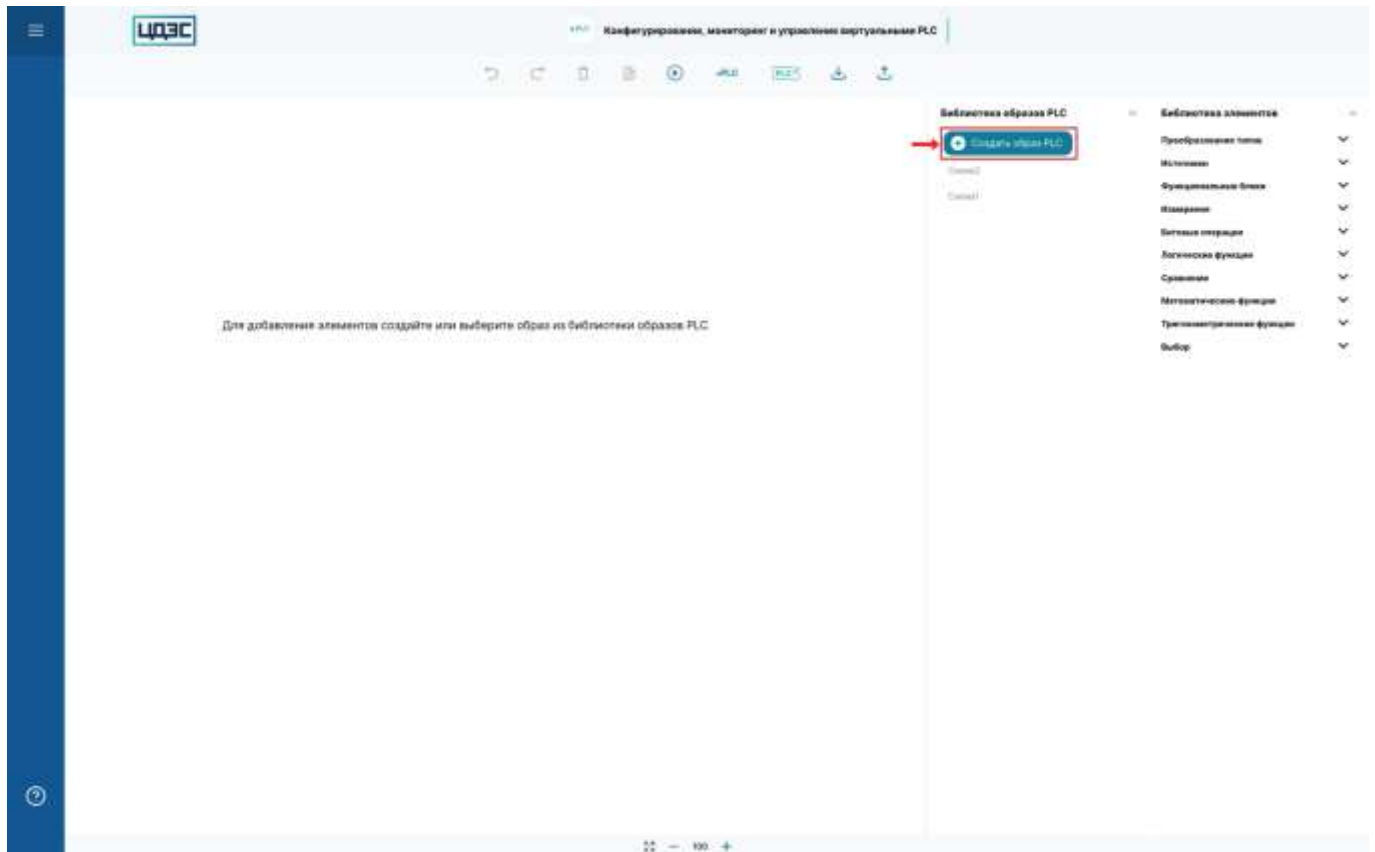
На экране «Редактор образов PLC» отображается:

- Рабочая область – холст, на котором разрабатывается логическая схема образа PLC;
- Панель инструментов;
- Библиотека образов, где отображаются образы, созданные ранее;

- Библиотека элементов;
- Версия и дата последней валидации функциональной схемы образа PLC (отображается после выполнения валидации).

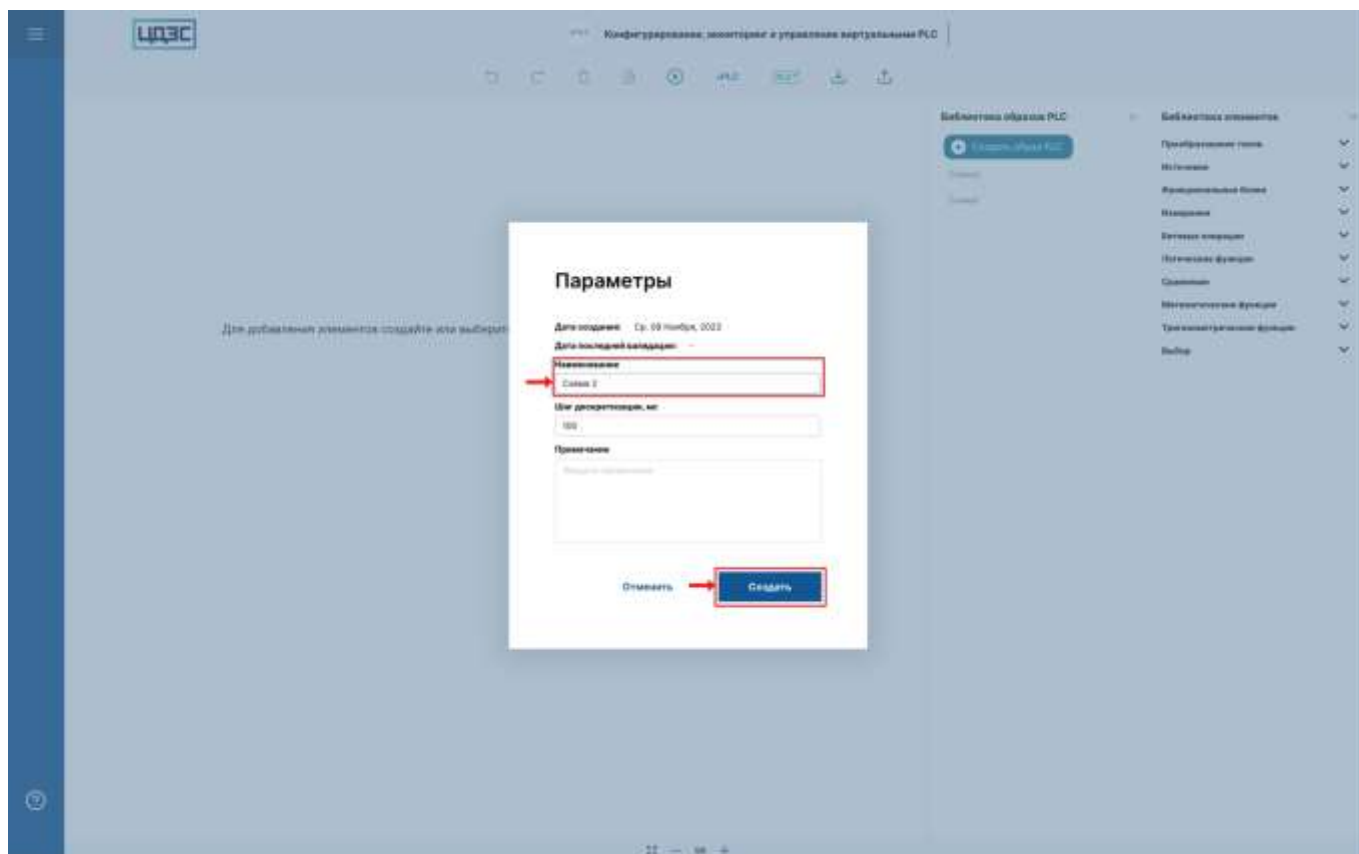
Создание образа PLC:

- Для создания образа необходимо нажать на кнопку «Создать образ PLC»;

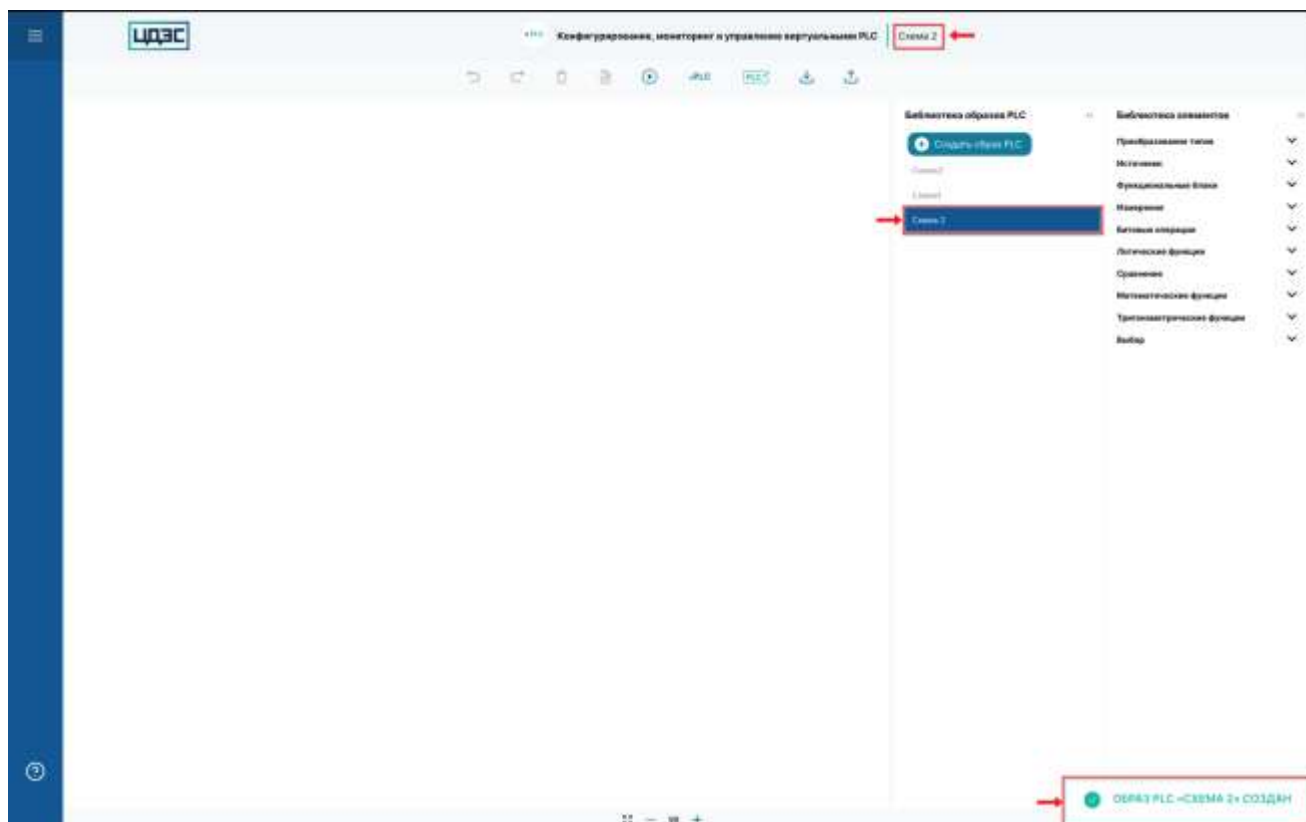


- Далее в форме модального окна ввести параметры создаваемого образа: наименование и примечание (необязательное поле).
Для подтверждения создания образа PLC необходимо нажать на кнопку «Создать».
Для отмены создания образа PLC необходимо нажать на кнопку «Отменить».

Примечание: наименование должно быть уникальное в рамках проекта и начинаться с букв, количество символов не более 50. Допустимый диапазон значений шага дискретизации от 1 – 100000 мс.

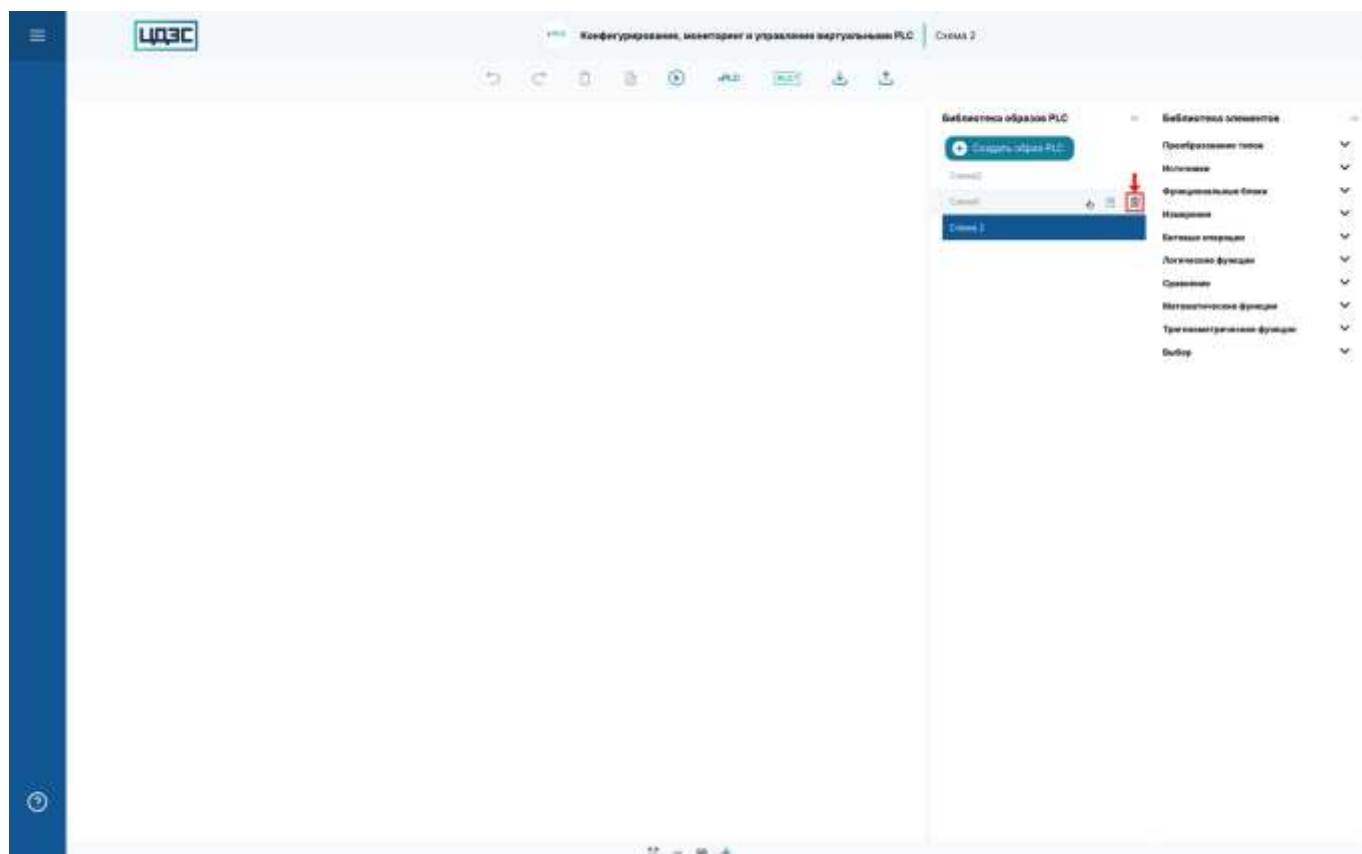


- После успешного создания образа PLC:
 - приложение отобразит информационное сообщение об успешном создании образа;
 - созданный образ отобразится в библиотеке образов PLC;
 - созданный образ будет открыт в приложении для создания функциональной схемы образа PLC;
 - наименование образа отобразится в шапке приложения.



4. Удаление образа PLC

Для удаления образа PLC необходимо навести курсор на удаляемый образ PLC в библиотеке образов и нажать на кнопку «Удалить».



Далее приложение отобразит окно подтверждения удаления образа. Для удаления нажать «Да». В случае отмены удаления образа PLC, необходимо нажать «Нет».



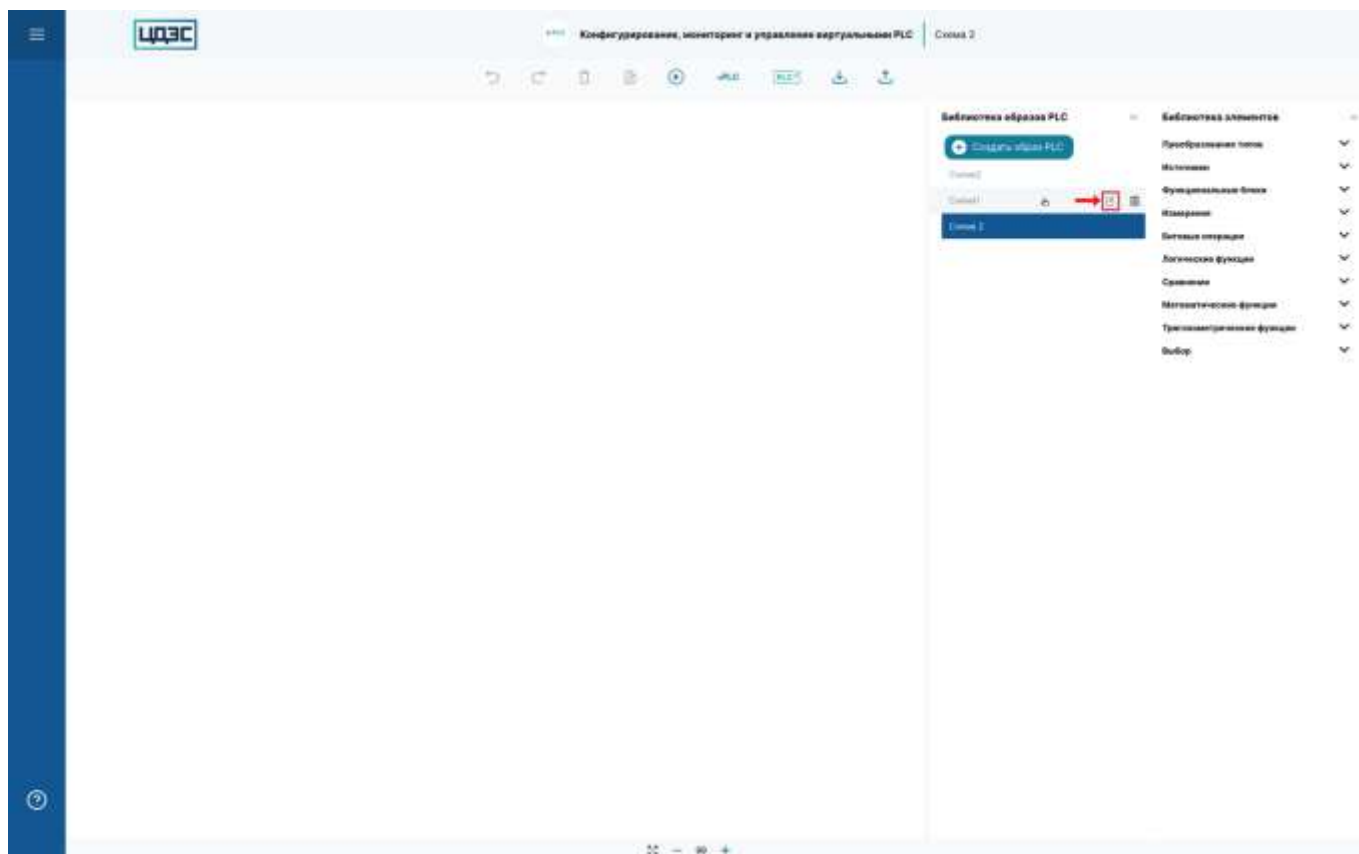
При успешном удалении образа PLC:

1. образ будет удален из библиотеки образов PLC;
2. приложение отобразит сообщение об успешном удалении образа.



5. Переименование и изменение параметров образа PLC

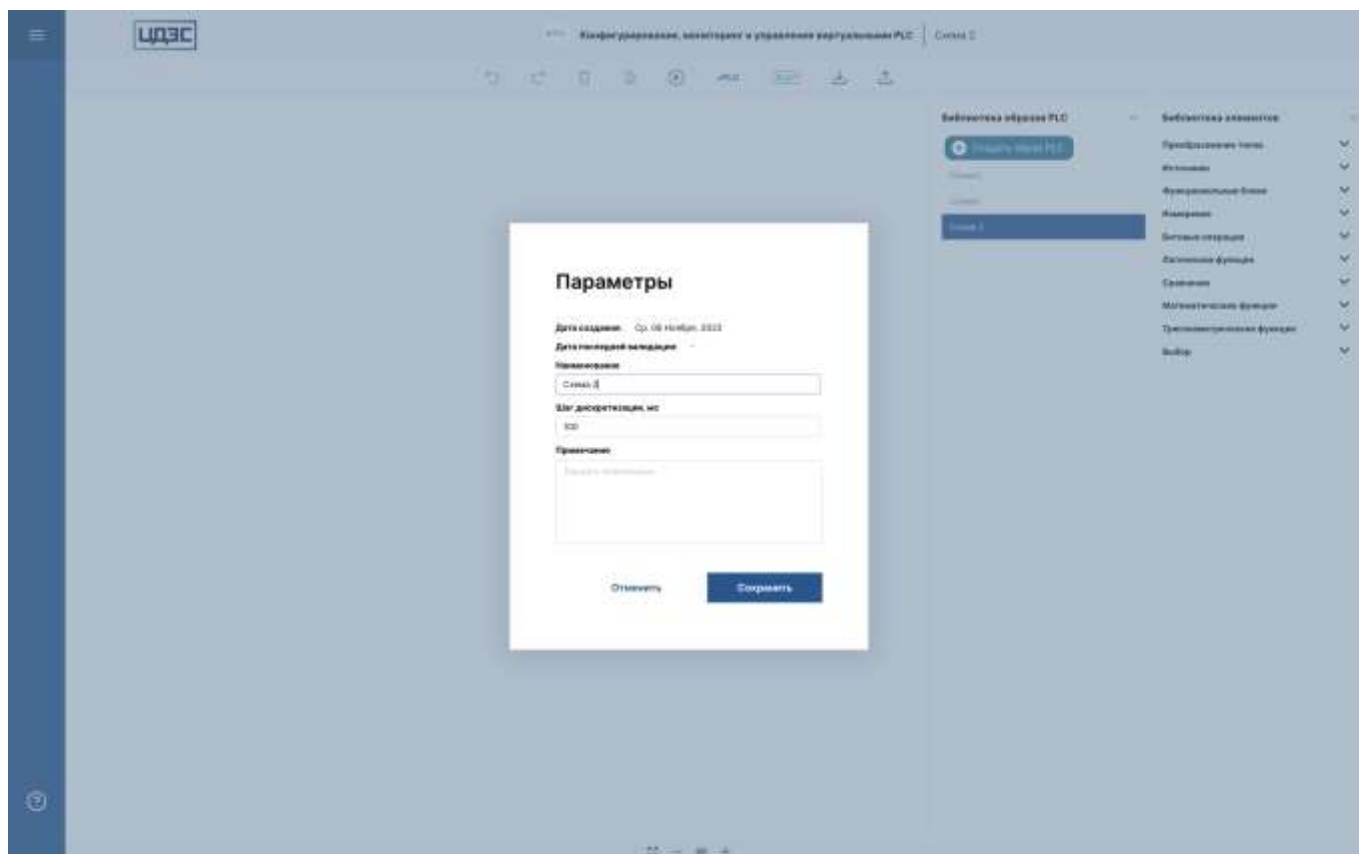
Для переименования образа и изменения параметров образа PLC необходимо перейти к параметрам образа PLC. Чтобы открыть параметры образа PLC необходимо навести курсор на образ PLC в библиотеке образов и нажать кнопку «Параметры».



После нажатия на кнопку «Параметры», приложение откроет модальное окно параметров образа PLC. В окне «Параметры» отображается информация о создании образа PLC и последней валидации образа, а также доступны для редактирования следующие значения: «Наименование», «Шаг дискретизации, мс» и «Примечания».

Кнопка «Создать» неактивна, если введены невалидные параметры.

Примечание: наименование должно быть уникальное в рамках проекта и начинаться с буквы, количество символов не более 50. Допустимый диапазон значений шага дискретизации от 1 – 100000 мс.



6. Разработка функциональной схемы образа PLC

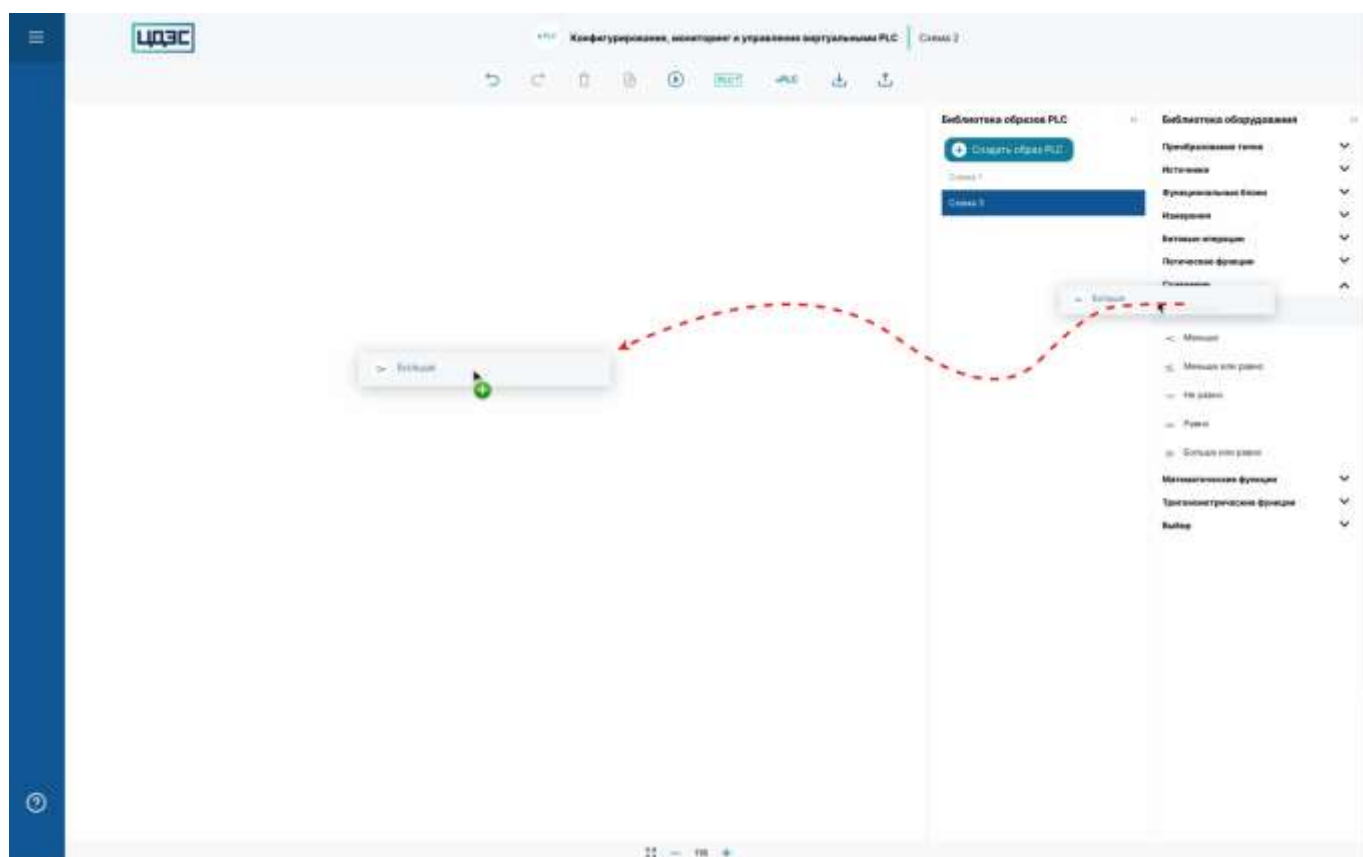
6.1. Открытие функциональной схемы образа PLC

Для разработки и редактирования функциональной схемы образа PLC необходимо открыть образ из библиотеки образов PLC (экран «Редактор образов PLC»). Для этого необходимо кликнуть по образу PLC в библиотеке.

6.2. Добавление элементов образа PLC из библиотеки элементов

Для добавления элементов в схему:

- выберите элемент (захватом ЛКМ) в библиотеке элементов;
- перенесите элемент в область холста функциональной схемы;
- отпустите элемент в области холста функциональной схемы. Добавленный элемент будет отображаться в выбранном месте;



- после добавления элемента на холст функциональной схемы, приложение автоматически откроет окно параметров добавляемого элемента;
- заполните или оставьте по умолчанию значения параметров добавляемого элемента в окне «Параметры»;

Примечание: все элементы функциональной схемы должны иметь уникальное наименование.

- приложение автоматически проверяет валидность введенные значения. Если введено недопустимое значение, то приложение выделит строку, в которой введено недопустимое значение;

Параметры

Наименование
Больше 1

Общие

Количество входов
1000

Тип входа
Вещественный тип

Отменить Сохранить

- после ввода валидных значений, приложение активирует кнопку «Сохранить»;

Параметры

Наименование
Больше 1

Общие

Количество входов
4

Тип входа
Вещественный тип

Отменить Сохранить

- нажмите кнопку «Сохранить» для добавления элемента в функциональную схему образа PLC;

6.3. Соединение элементов функциональной схемы

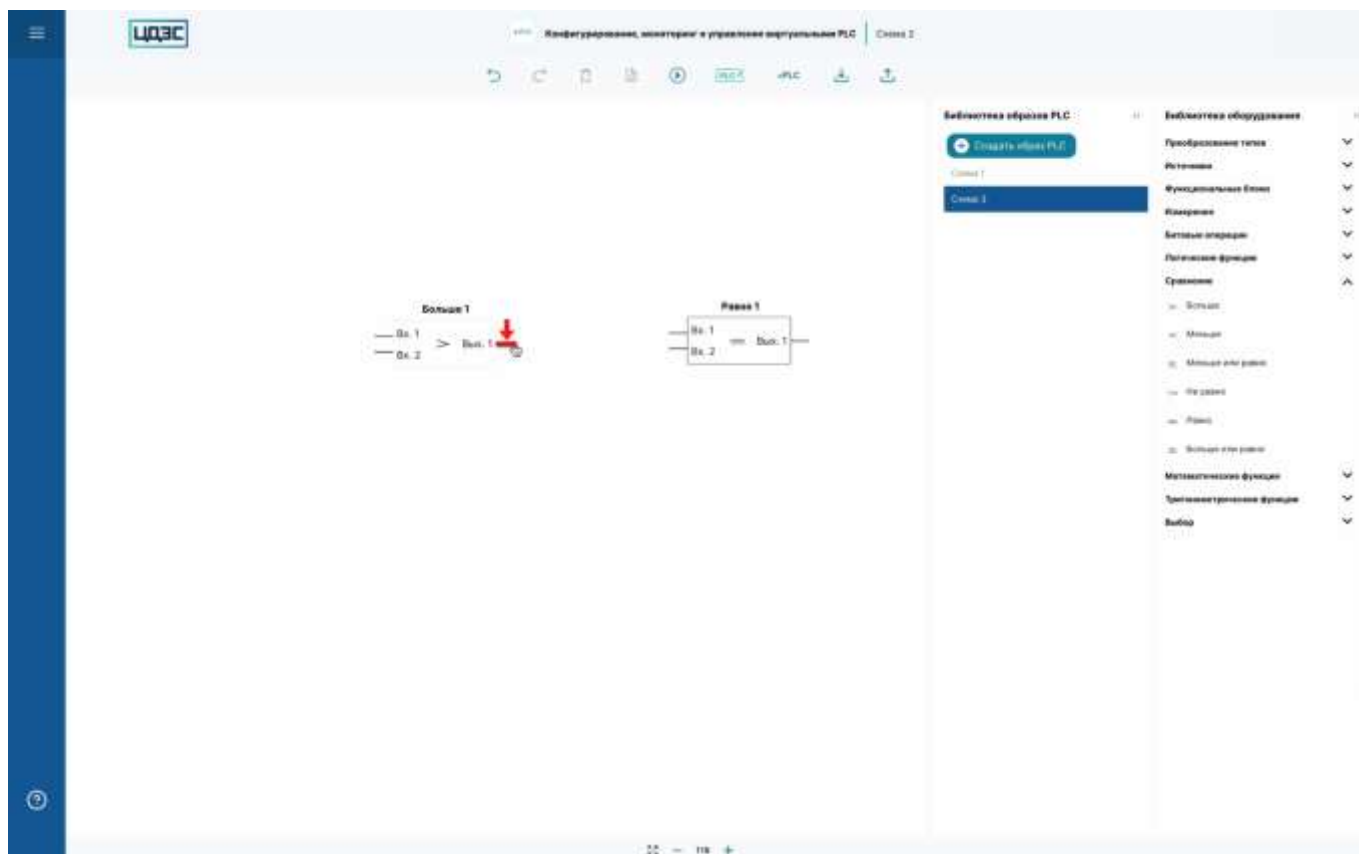
Соединение элементов в схеме выполняется посредством линии связи.

Линия связи - графический элемент для создания связи между элементами. Линия связи не обладает электрическими параметрами и не влияет на передаваемый сигнал.

Для соединения элементов необходимо:

- захватить (посредством ЛКМ) свободный вход или выход элемента на холсте;
- соединить с входов/выходом другого элемента.

Примечание: один выход допустимо соединять со многими входами.



6.4. Удаление линии связи между элементами функциональной схемы

Для удаления линии связи между элементами функциональной схемы, необходимо выбрать линию связи и нажать кнопку «Удалить» на панели инструментов или нажать клавишу «Backspace» на клавиатуре.

7. Удаление элементов из схемы

Удалить из схемы можно как один элемент, так и все выделенные элементы.

Для удаления элемента из проекта необходимо:

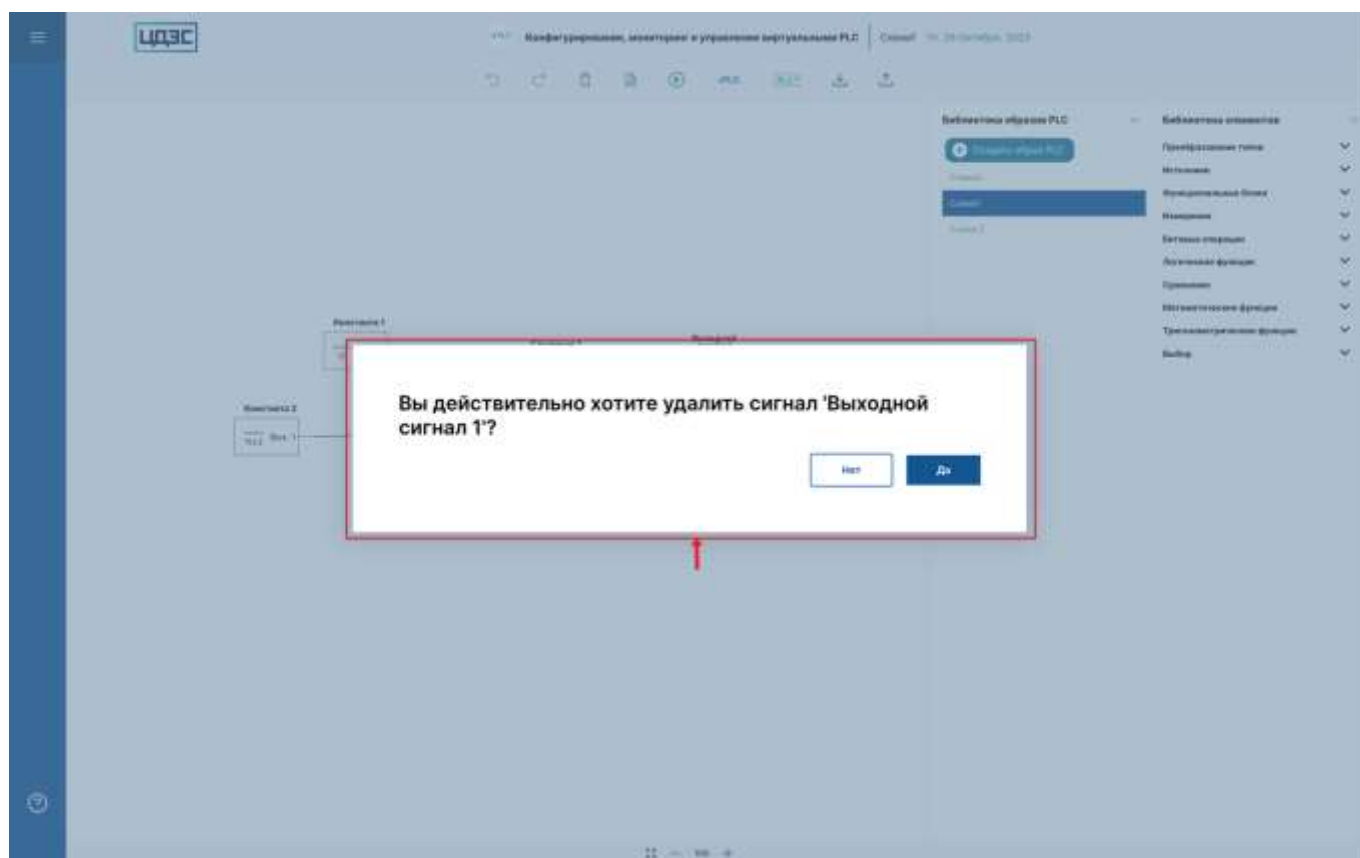
1. выбрать элемент (нажатием ЛКМ по элементу);
2. нажать клавишу «Backspace» или кнопку «Удалить» на панели инструментов;

3. элемент и его линии связи будут удалены из функциональной схемы образа PLC.

Чтобы удалить группу элементов, необходимо:

1. выделить элементы на функциональной схеме образа PLC. Для этого необходимо зажать клавишу «Shift» и выбрать элементы (нажатием ЛКМ по каждому элементу) или создать область, все элементы которой будут выделены, для этого необходимо зажать клавишу «Shift» и ЛКМ и вести мышь в сторону элементов, которые необходимо выбрать;
2. нажать клавишу «Backspace» или кнопку «Удалить» на панели инструментов;
3. элементы и их линии связи будут удалены из функциональной схемы образа PLC.

Примечание: при удалении элементов «Входной сигнал» и «Выходной сигнал» приложение запрашивает подтверждение удаления.



8. Перемещение элементов в схеме

Приложение поддерживает как перемещение одного элемента функциональной схемы образа PLC, так и перемещение всех выделенных элементов.

Для перемещения одного элемента, необходимо зажать элемент и переместить в пределах холста приложения. Линии связи, соединяющие перемещаемый элемент с другими элементами, будут перестроены.

Для перемещения нескольких элементов, необходимо:

- выделить элементы на функциональной схеме образа PLC. Для этого необходимо зажать клавишу «Shift» и выбрать элементы (нажатием ЛКМ по каждому элементу) или создать область, все элементы которой будут выделены, для этого необходимо зажать клавишу «Shift» и ЛКМ, и вести мышь в сторону элементов, которые необходимо выбрать. После выделения требуемых элементов, необходимо отпустить клавишу «Shift».
- захватить ЛКМ один из выделенных элементов и переместить в пределах холста приложения;
- все выделенные элементы будут перемещены в пределах рабочей области. Длина линий связи и их расположение между.

9. Валидация образа PLC

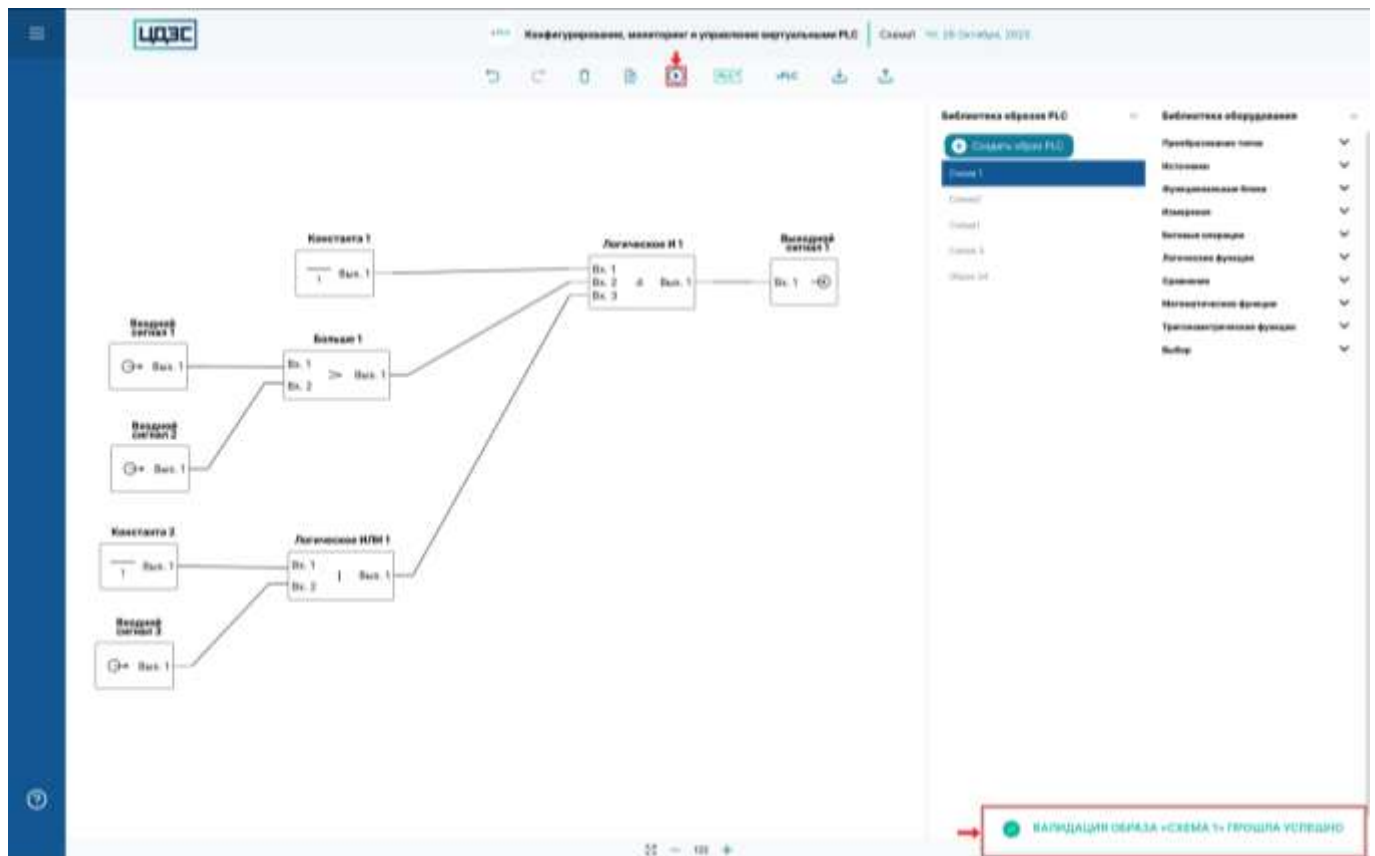
После разработки функциональной схемы образа PLC необходимо выполнить проверку соответствия схемы правилам. В ходе валидации схемы проверяются следующие правила:

- совпадение ожидаемого и реального типа входного сигнала на входе элемента и выходного сигнала схемы образа PLC;
- количество элементов на функциональной схеме не более 100;
- для блока «Ограничитель». Значение MIN должно быть меньше значения MAX;
- элементы, обладающими входами и выходами должны иметь минимум 1 подключенный вход;
- элементы, обладающими только входом/ами или только выходом/ами должны быть подключены к другим элементам;

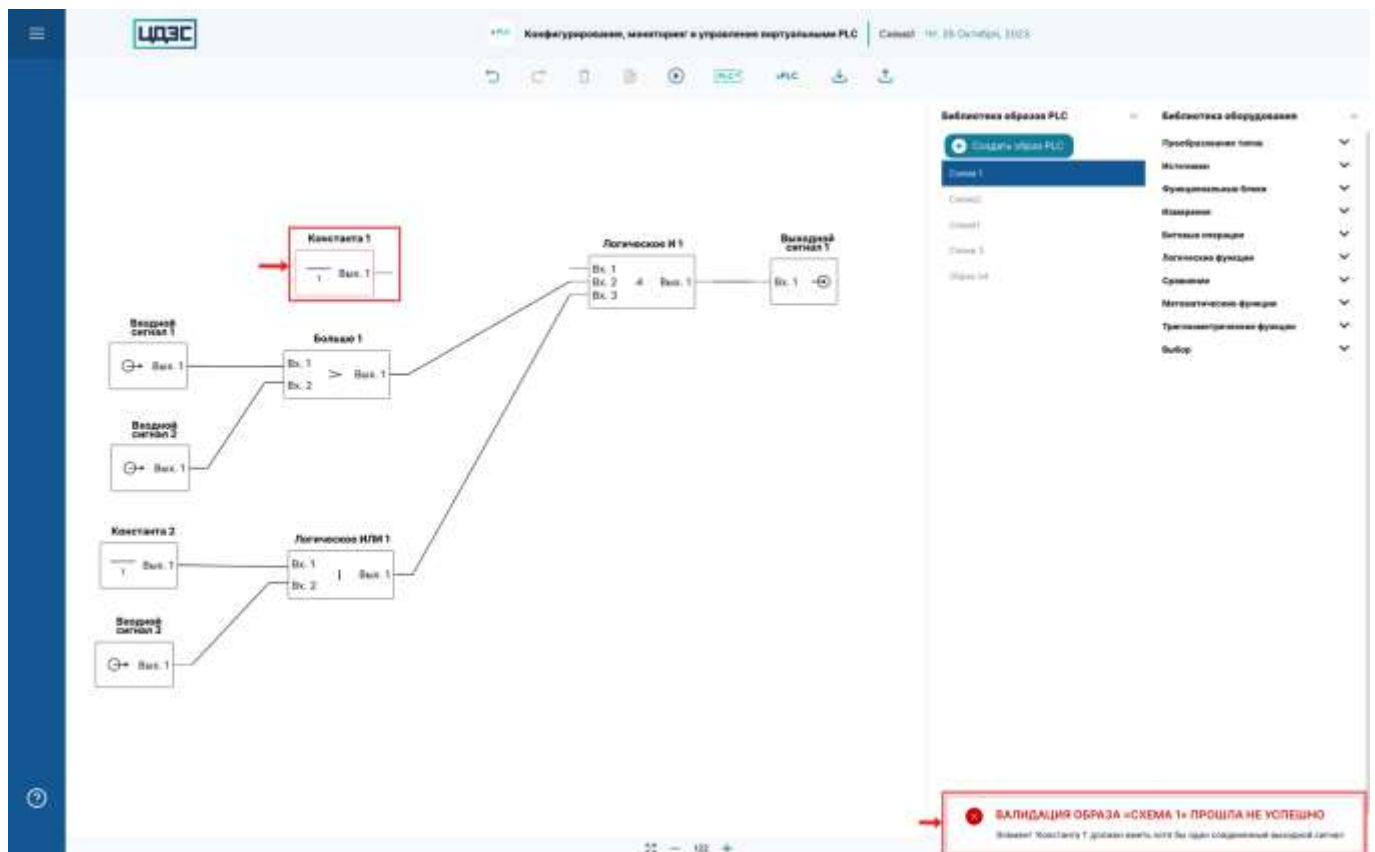
Для выполнения валидации схемы необходимо нажать на кнопку «Валидация» в панели инструментов.

Если валидация пройдет успешно, то приложение:

- отобразит сообщение об успешной валидации;
- отобразит дату последней валидации функциональной схемы образа PLC в шапке приложения;
- изменит отображение образа в библиотеке образов PLC;
- образ отобразится на экране «Управление vPLC» и будет доступен для загрузки в слот vPLC.



В случае неуспешной валидации приложение отобразит сообщение и выделит на схеме образа PLC элемент, который не прошел валидацию.



10. Экспорт PLC

В приложении доступен функционал экспорта образа PLC в формате JSON.

При нажатии на кнопку «Экспорт» на панели инструментов, приложение автоматически загрузит на АРМ образ PLC со всеми параметрами: топология схемы, параметры элементов схемы, параметры образа и наименование образа.

11. Импорт PLC

В приложении доступен функционал импорта образа PLC в формате JSON.

При нажатии на кнопку «Импорт» на панели инструментов, будет открыто окно, в котором необходимо указать путь до образа PLC в формате .JSON на текущем АРМ.

Примечание: убедитесь, что наименование импортируемого образа отличается от наименований образов, имеющих в библиотеке образов PLC.

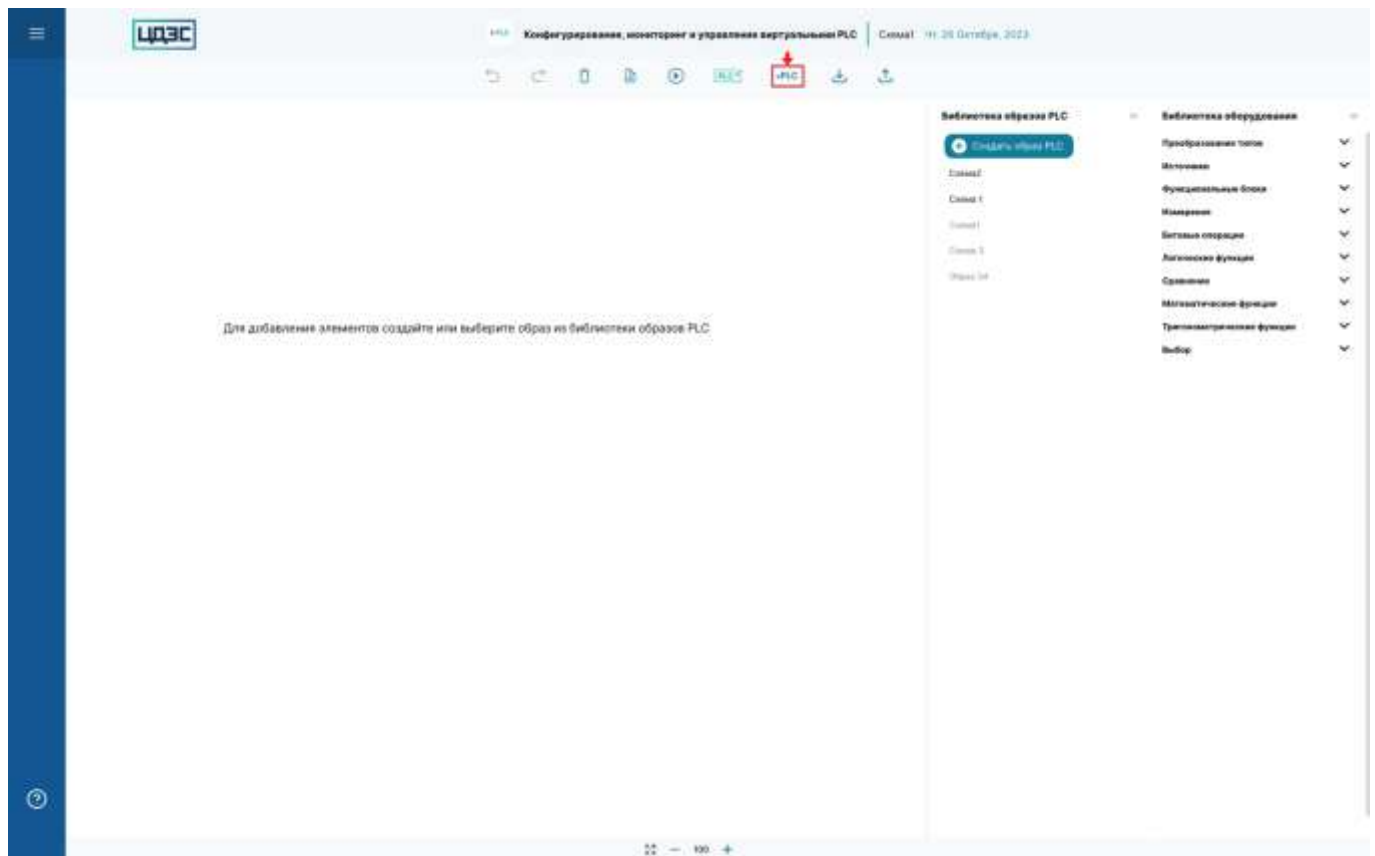
В случае совпадения наименований импортируемого образа и образа из библиотеки, импорт будет неуспешен и приложение отобразит сообщение о неуспешном импорте образа PLC



ДАННАЯ СХЕМА УЖЕ СУЩЕСТВУЕТ В БИБЛИОТЕКЕ

12. Загрузка образа PLC в слот vPLC

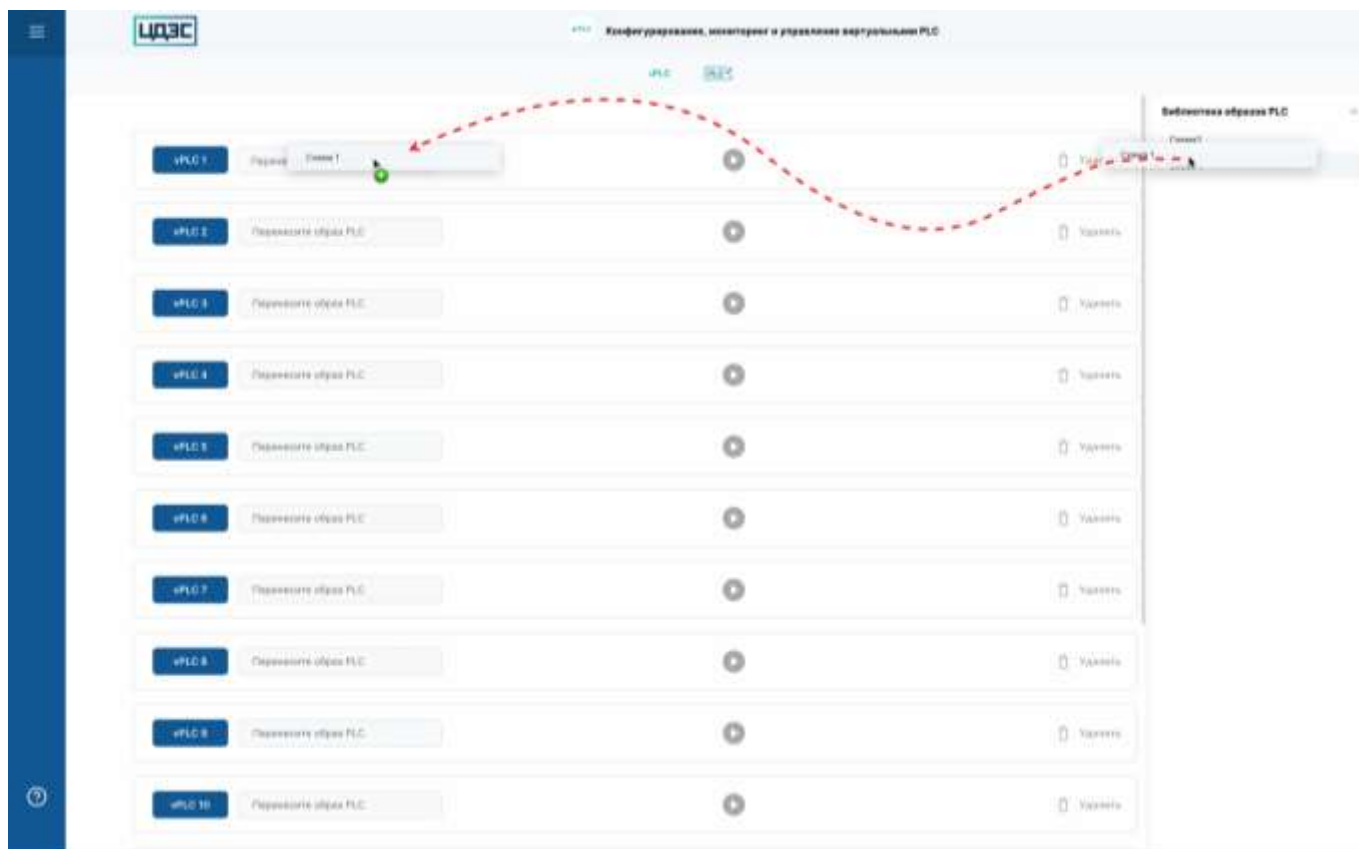
Для загрузки образа в слот необходимо перейти на экран «Управление vPLC».



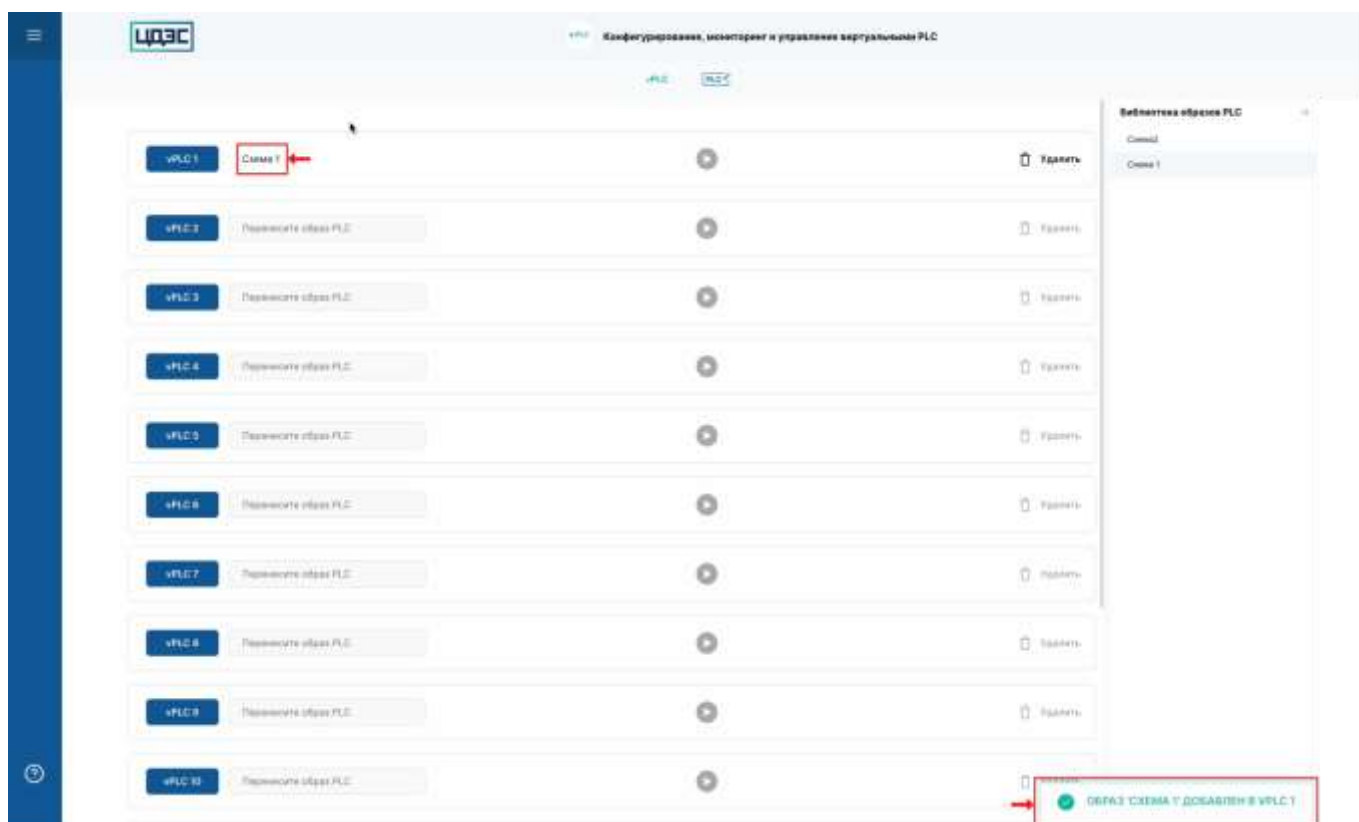
На экране «Управление vPLC» отображаются доступные слоты vPLC, куда можно загрузить образ PLC и библиотека образов PLC, в которой отображаются только образы, прошедшие валидацию.

Для загрузки образа PLC из библиотеки необходимо:

- выбрать образ PLC (захватом ЛКМ) в библиотеке образов PLC;
- перенести образ PLC в область загрузки образа свободного слота vPLC;
- отпустить элемент в области загрузки образа свободного слота vPLC.



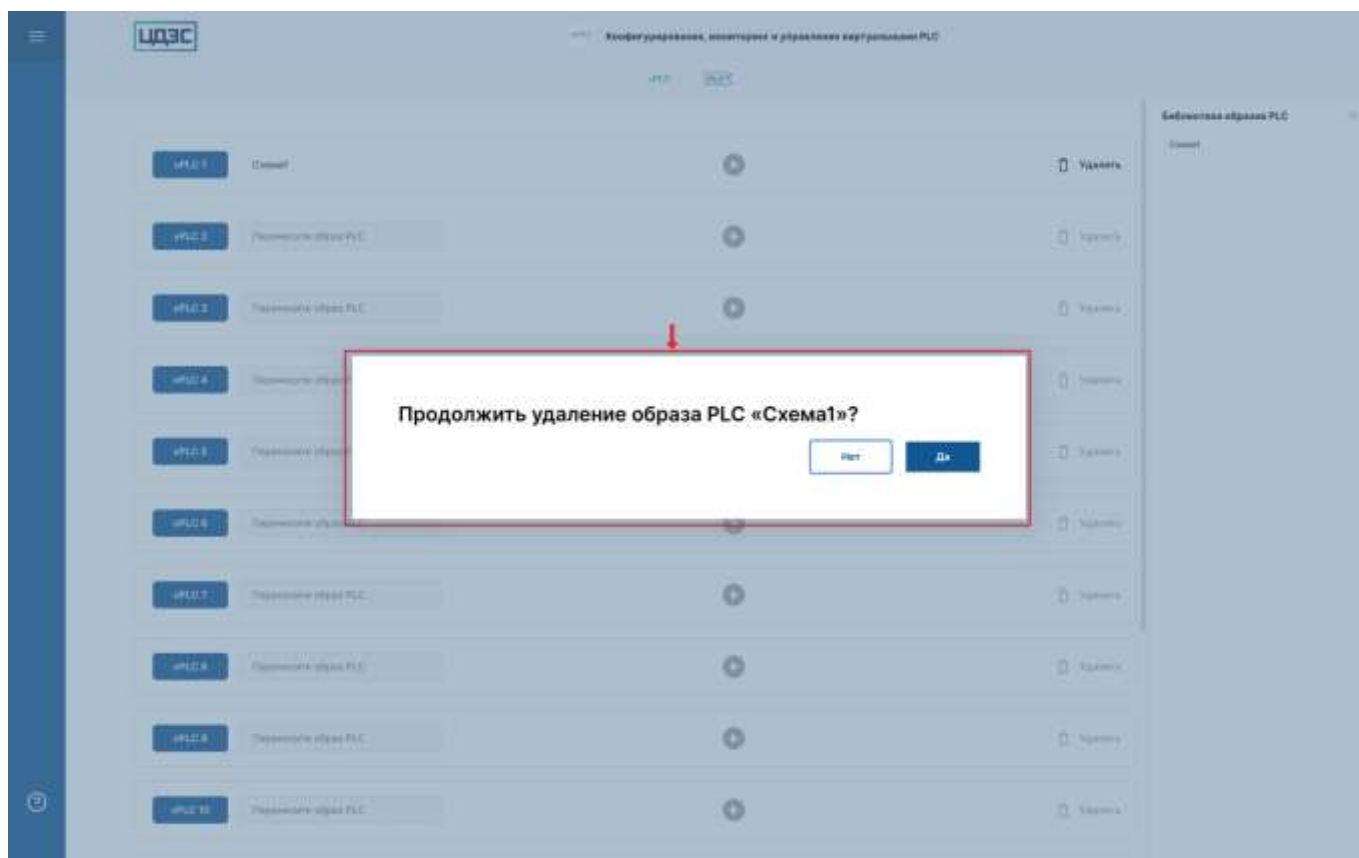
После успешного добавления образа PLC, приложение отобразит сообщение об успешном добавлении образа в vPLC и отобразит наименование образа PLC на vPLC.



13. Удаление образа PLC из слота vPLC

Для удаления образа PLC из слота, необходимо нажать кнопку «Удалить».

Далее подтвердить удаление образа PLC из слота vPLC.



Примечание: удаляемый образ vPLC не удаляется из библиотеки образов PLC.