

Руководство по настройке Modbus TCP Master

Содержание

1. Условные обозначения и термины.....	4
1.1. Условные обозначения.....	4
1.2. Перечень терминов и сокращений.....	4
2. Введение.....	5
3. Операции с Modbus TCP Master.....	6
3.1. Добавление Modbus TCP Master в проект.....	6
3.2. Переименование Modbus TCP Master.....	7
3.3. Импорт Modbus TCP Master.....	7
3.4. Экспорт Modbus TCP Master.....	9
3.5. Удаление Modbus TCP Master из проекта.....	10
4. Операции с устройством Modbus TCP Master.....	11
4.1. Добавление устройства Modbus TCP Master в проект.....	11
4.2. Переименование устройства Modbus TCP Master.....	12
4.3. Импорт устройства Modbus TCP Master.....	12
4.4. Экспорт устройства Modbus TCP Master.....	12
4.5. Удаление устройства Modbus TCP Master.....	12
5. Операции с картой Modbus TCP Master.....	13
5.1. Создание карты Modbus TCP Master.....	13
5.2. Переименование карты Modbus TCP Master.....	14
5.3. Импорт карты Modbus TCP Master.....	14
5.4. Экспорт карты Modbus TCP Master.....	14
5.5. Импорт таблицы тегов карты Modbus TCP Master.....	15
5.6. Экспорт таблицы тегов карты Modbus TCP Master.....	15
5.7. Удаление карты Modbus TCP Master.....	16
6. Настройка Modbus TCP Master.....	17
6.1. Настройка Modbus TCP Master.....	17
6.1.1. Резервирование.....	18
6.1.2. Диагностические теги Modbus каналов.....	19
6.2. Настройка устройства Modbus TCP Master.....	20
6.3. Настройка карты Modbus TCP Master.....	21
7. Операции с библиотекой типов Modbus.....	24

7.1. Добавление библиотеки типов Modbus в проект.....	24
7.2. Импорт Modbus Types Library.....	25
7.3. Экспорт Modbus Types Library.....	26
7.4. Копирование и вставка Modbus Types Library.....	27
7.5. Создание набора битов.....	28
7.6. Настройка набора битов.....	29
7.7. Импорт набора битов.....	30
7.8. Экспорт набора битов.....	31
7.9. Создание структуры тега.....	33
7.10. Настройка структуры тега.....	34
7.11. Импорт структуры тега.....	35
7.12. Экспорт структуры тега.....	37
7.13. Удаление библиотеки типов Modbus из проекта.....	38

1. Условные обозначения и термины

1.1. Условные обозначения



Внимание:

Помечает информацию, с которой необходимо ознакомиться, чтобы учесть особенности работы какого-либо элемента программного обеспечения.



ОСТОРОЖНО:

Помечает информацию, с которой необходимо ознакомиться, чтобы предотвратить нарушения в работе программного обеспечения либо предотвратить потерю данных.



ОПАСНО:

Помечает информацию, с которой необходимо ознакомиться, чтобы избежать потери контроля над технологическим процессом.

1.2. Перечень терминов и сокращений

ПО

Программное обеспечение.

Проект

Набор данных, который представляет конфигурацию РСУ. Проект хранится на станции инженера в единственном экземпляре.

Распределенная система управления - РСУ

Программно-аппаратный комплекс управления технологическим процессом, характеризующийся распределенной системой ввода-вывода и децентрализацией обработки данных.

2. Введение

Документ "Руководство по настройке Modbus TCP Master" (далее Руководство) относится к комплекту эксплуатационных документов программного обеспечения (ПО).

Назначение руководства - обеспечить пользователя информацией об алгоритме настройки обмена данными по протоколу Modbus TCP. Данный алгоритм включает в себя следующие действия:

- добавление в проект и настройка Modbus TCP Master;
- добавление и настройка Modbus устройства в Modbus Master;
- добавление и настройка Modbus карт в Modbus устройстве.



Внимание: Справочная информация доступна:

- из главного меню командой **Помощь > Справка**;
- по клавише **“F1”**;
- выбором пункта **Справка** из контекстного меню дерева проекта.

3. Операции с Modbus TCP Master

3.1. Добавление Modbus TCP Master в проект

Для того чтобы добавить Modbus TCP Master в проект, необходимо выполнить следующие действия:

1. В дереве проекта правой кнопкой мыши выберите имя проекта.
2. В открывшемся контекстном меню выберите **Добавить Modbus TCP Master**:

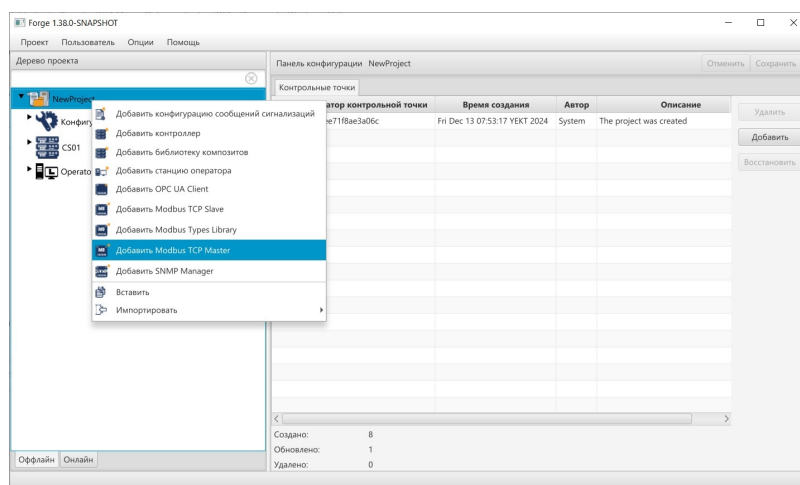


Рисунок 1. Добавление Modbus TCP Master

Новый Modbus TCP Master будет отображен в дереве проекта:

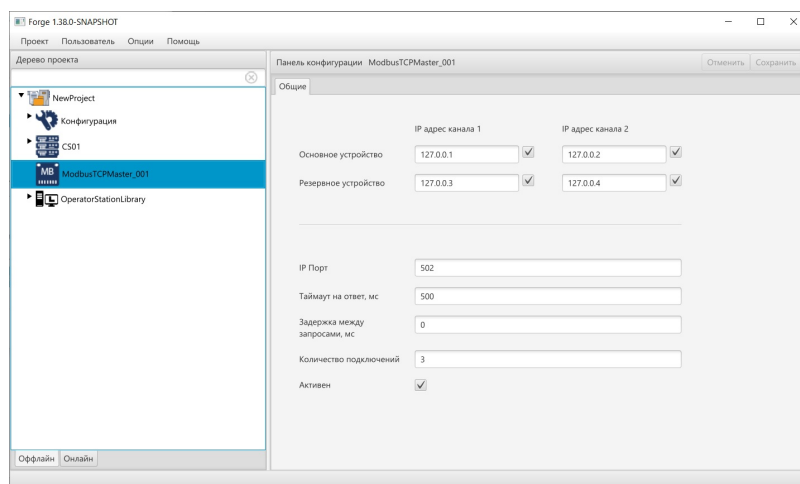


Рисунок 2. Modbus TCP Master в дереве проекта

Изменение IP Адреса и IP Порта Modbus TCP Master доступно в соответствующих полях вкладки **Общие** Панели конфигурации.

3.2. Переименование Modbus TCP Master

Для того чтобы переименовать Modbus TCP Master, необходимо выполнить следующие действия:

1. В дереве проекта правой кнопкой мыши выберите имя нужного Modbus TCP Master.
2. В открывшемся контекстном меню выберите **Переименовать**:

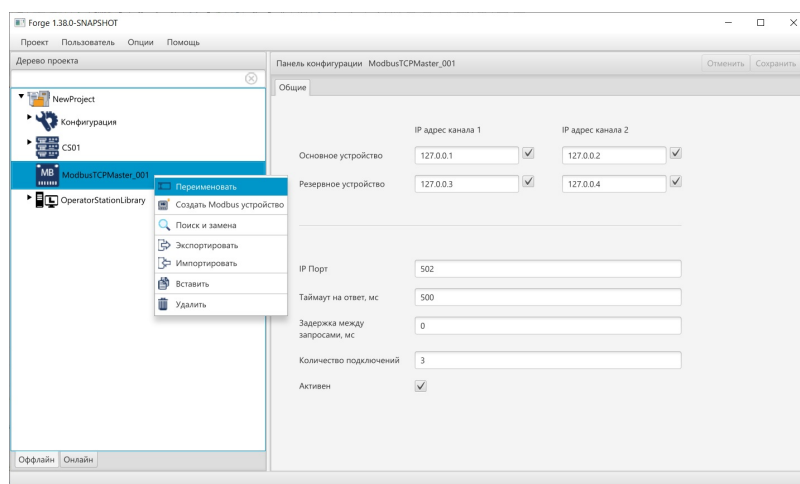


Рисунок 3. Переименование Modbus TCP Master

3. В открывшемся диалоговом окне введите новое имя Modbus TCP Master и нажмите **ОК**:

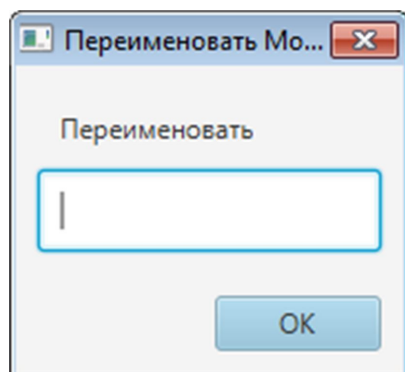


Рисунок 4. Новое имя Modbus TCP Master

В дереве проекта Modbus TCP Master будет отображен с новым именем.

3.3. Импорт Modbus TCP Master

Для того чтобы импортировать данные Modbus TCP Master в проект, необходимо выполнить следующие действия:

1. В дереве проекта правой кнопкой мыши выберите Modbus TCP Master, в который нужно импортировать данные.
2. В открывшемся контекстном меню выберите **Импортировать**:

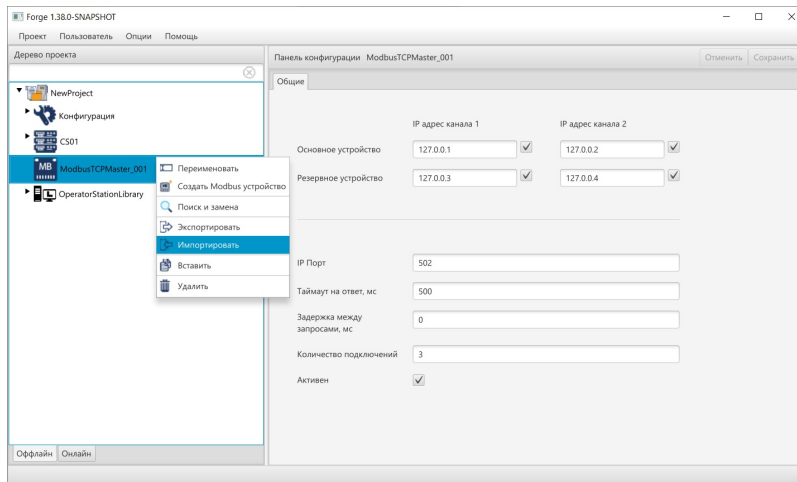


Рисунок 5. Импорт Modbus TCP Master



ОСТОРОЖНО: Во время операции *Импорт* данные конфигурации текущего Modbus TCP Master **полностью** заменяются на данные конфигурации импортируемого Modbus TCP Master.

3. В открывшемся окне **Импорт** имя *Modbus TCP Master* укажите путь расположения файла для импорта:

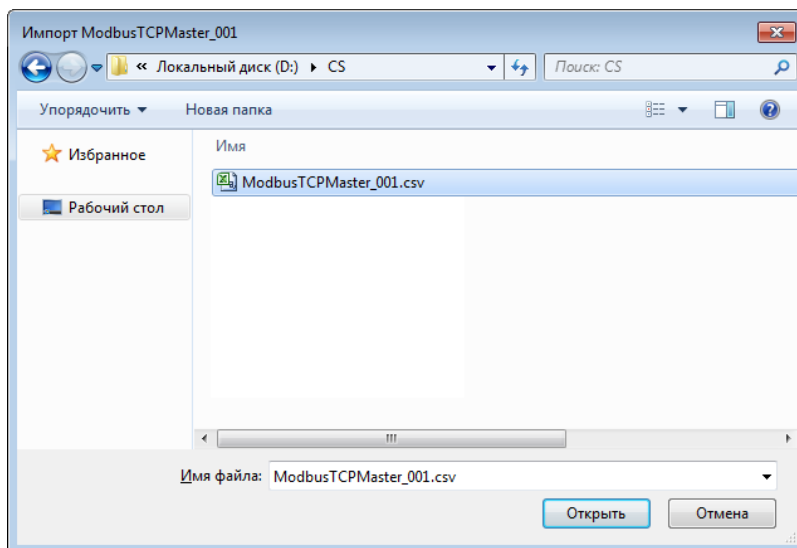


Рисунок 6. Путь к файлу Modbus TCP Master

4. Выделите нужный файл левой кнопкой мыши и выберите **Открыть**. Данные текущей конфигурации Modbus TCP Master будут заменены на данные импортированной конфигурации.

3.4. Экспорт Modbus TCP Master

Для того чтобы экспортировать ранее созданный Modbus TCP Master из проекта, необходимо выполнить следующие действия:

1. В дереве проекта правой кнопкой мыши выберите Modbus TCP Master для экспорта.
2. В открывшемся контекстном меню выберите **Экспортировать**:

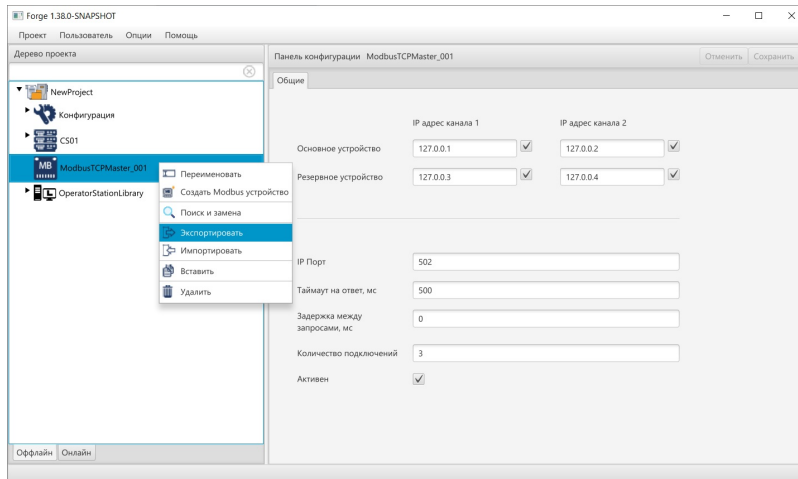


Рисунок 7. Экспорт Modbus TCP Master

3. В открывшемся окне **Экспорт имя Modbus TCP Master** укажите имя и путь сохранения файла с расширением .csv:

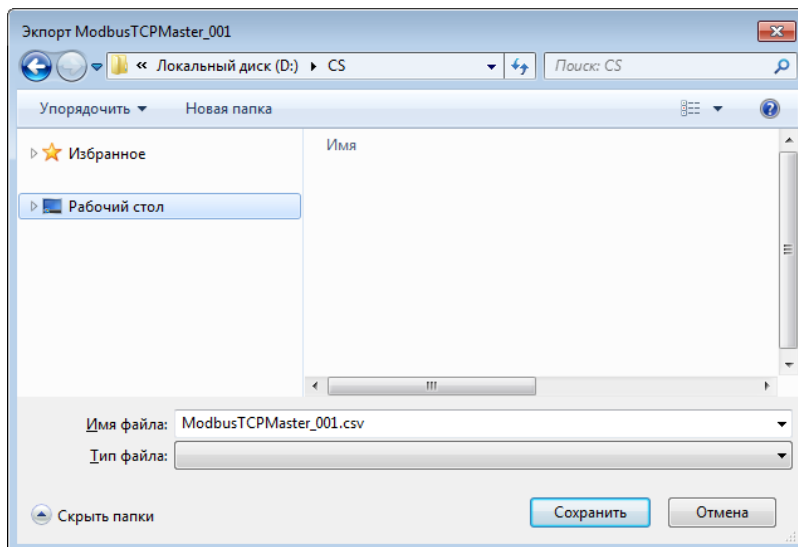


Рисунок 8. Путь сохранения файла Modbus TCP Master

4. Выберите **Сохранить**.

Файл с заданным именем и расширением .csv будет сохранен в указанной директории.

3.5. Удаление Modbus TCP Master из проекта

Для того чтобы удалить Modbus TCP Master из проекта, необходимо выполнить следующие действия:

1. В дереве проекта правой кнопкой мыши выберите имя нужного Modbus TCP Master.
2. В открывшемся контекстном меню выберите **Удалить**:

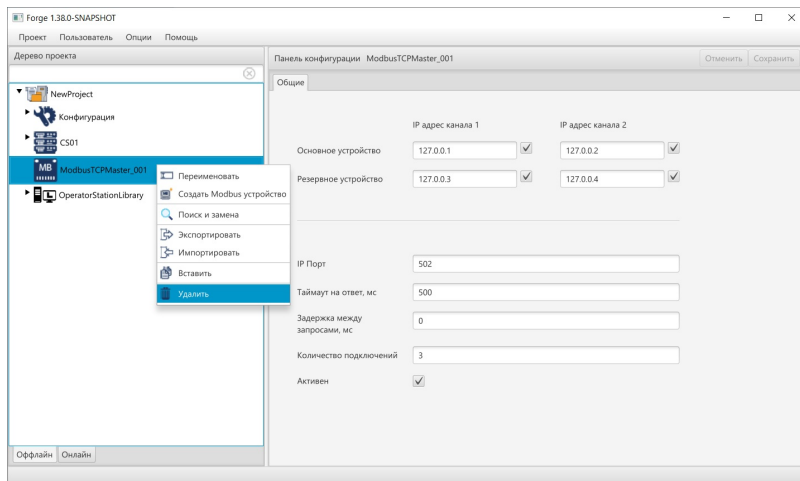


Рисунок 9. Удаление Modbus TCP Master

3. В открывшемся диалоговом окне выберите **ОК**.
Modbus TCP Master будет удален из дерева проекта.

4. Операции с устройством Modbus TCP Master

Работа с устройством Modbus TCP Master в проекте предусматривает следующие операции:

- создание;
- переименование;
- импорт;
- экспорт;
- удаление.

4.1. Добавление устройства Modbus TCP Master в проект

Для того чтобы добавить устройство Modbus TCP Master в проект, необходимо выполнить следующие действия:

1. В дереве проекта правой кнопкой мыши выберите Modbus TCP Master для устройства Modbus.
2. В открывшемся контекстном меню выберите **Создать Modbus устройство**:

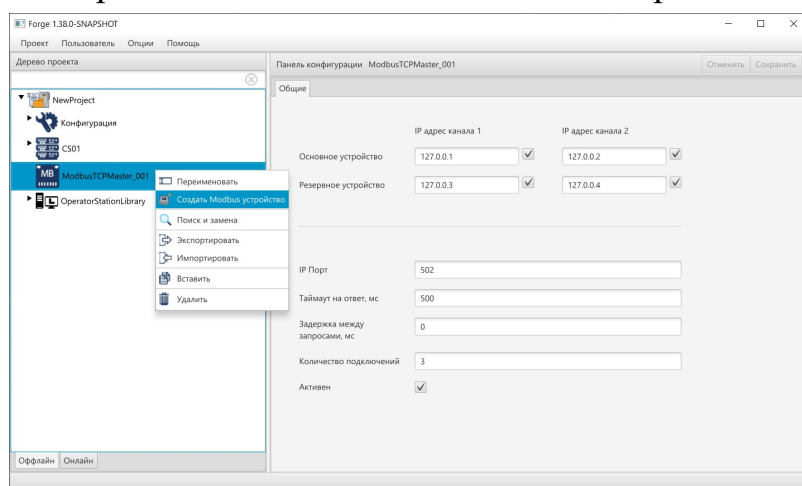


Рисунок 10. Добавление устройства Modbus

Новое устройство Modbus отобразится в дереве проекта во вкладке выбранного Modbus TCP Master:

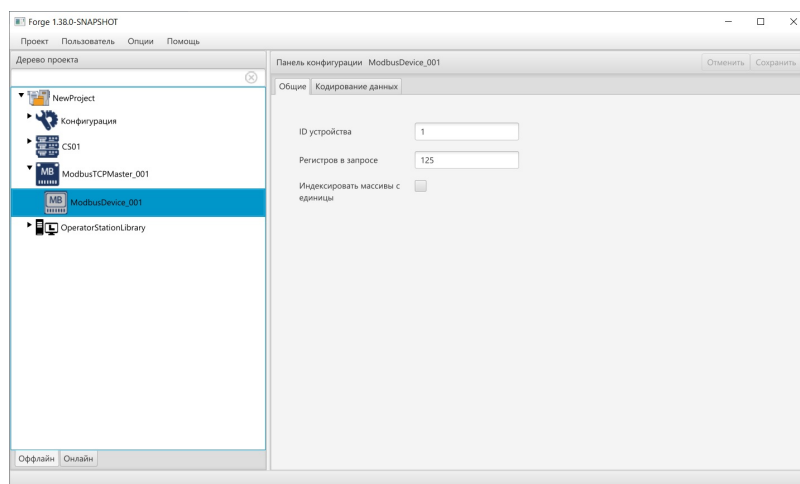


Рисунок 11. Устройство Modbus в дереве проекта

4.2. Переименование устройства Modbus TCP Master

Переименование устройства Modbus аналогично переименованию Modbus TCP Master, описанному в п. 3.2 Руководства.

4.3. Импорт устройства Modbus TCP Master

Операция импорта устройства Modbus аналогична операции импорта Modbus TCP Master, описанной в п. 3.3 Руководства.



ОСТОРОЖНО: Во время операции *Импорт* данные текущего устройства Modbus **полностью** заменяются на данные импортируемого устройства Modbus.

4.4. Экспорт устройства Modbus TCP Master

Операция экспорта устройства Modbus аналогична операции экспорта Modbus TCP Master, описанной в п. 3.4 Руководства.

4.5. Удаление устройства Modbus TCP Master

Операция удаления устройства Modbus аналогична операции удаления Modbus TCP Master, описанной в п. 3.5 Руководства.

5. Операции с картой Modbus TCP Master

Работа с картой Modbus TCP Master в проекте предусматривает следующие операции:

- создание;
- переименование;
- импорт;
- экспорт;
- импорт таблицы тегов;
- экспорт таблицы тегов;
- удаление.

5.1. Создание карты Modbus TCP Master

Для того чтобы создать карту Modbus в проекте, необходимо выполнить следующие действия:

1. В дереве проекта правой кнопкой мыши выберите устройство Modbus, в котором необходимо создать карту Modbus.
2. В открывшемся контекстном меню выберите **Создать Modbus карту**.

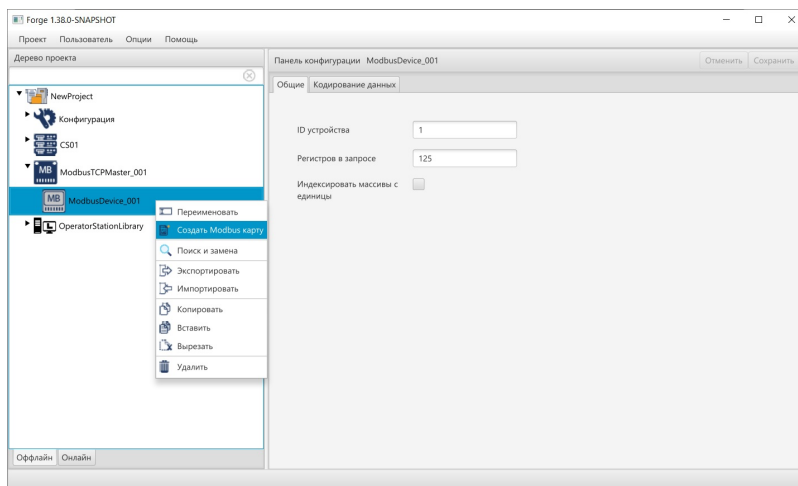


Рисунок 12. Создание Modbus карты

Новая карта Modbus появится в дереве проекта во вкладке выбранного устройства Modbus:

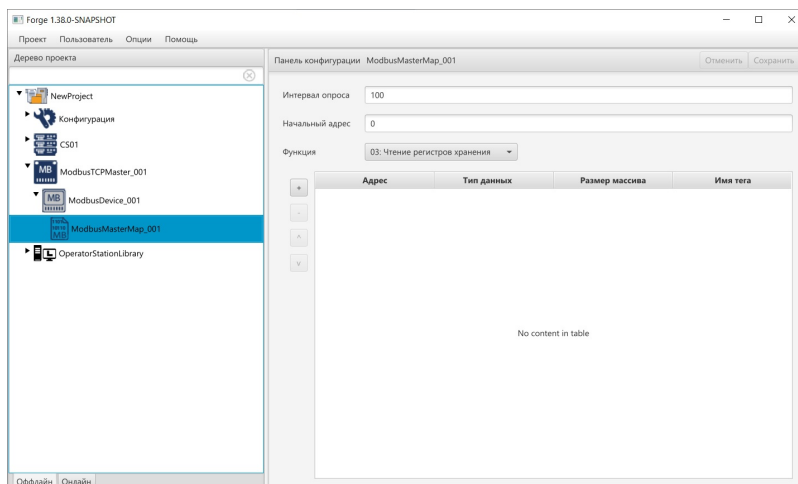


Рисунок 13. Карта Modbus в дереве проекта

5.2. Переименование карты Modbus TCP Master

Операция по переименованию карты Modbus аналогична операции по переименованию Modbus TCP Master, описанной в п. 3.2 Руководства.

5.3. Импорт карты Modbus TCP Master

Операция по импорту карты Modbus аналогична операции по импорту Modbus TCP Master, описанной в п. 3.3 Руководства.



ОСТОРОЖНО: Во время операции *Импорт* данные текущей карты Modbus (в том числе, настройки карты и таблица тегов) **полностью** заменяются на данные импортируемой карты.

5.4. Экспорт карты Modbus TCP Master

Операция экспорта карты Modbus аналогична операции экспорта Modbus TCP Master, описанной в п. 3.4 Руководства.



Внимание: Во время операции *Экспорт* копируются все данные текущей карты Modbus (в том числе, настройки карты и таблица тегов).

5.5. Импорт таблицы тегов карты Modbus TCP Master

Операция по импорту таблицы тегов карты Modbus аналогична операции по импорту Modbus TCP Master, описанной в п. 3.3 Руководства.

Для импорта данных таблицы тегов необходимо выбрать разделитель столбцов и кодировку текста.

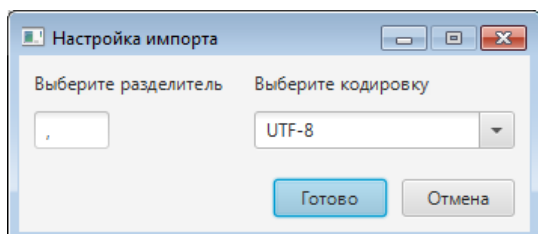


Рисунок 14. Настройка импорта



ОСТОРОЖНО: Во время операции *Импорт таблицы тегов* теги текущей карты Modbus **полностью** заменяются на теги импортируемой карты. Настройки карты остаются без изменений.

5.6. Экспорт таблицы тегов карты Modbus TCP Master

Операция экспорта таблицы тегов карты Modbus аналогична операции экспорта Modbus TCP Master, описанной в п. 3.4 Руководства.

Для экспорта данных таблицы тегов необходимо выбрать разделитель столбцов и кодировку текста.

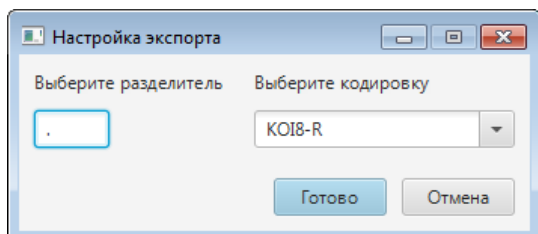


Рисунок 15. Настройка экспорта



Внимание: Во время операции *Экспорт таблицы тегов* копируются только теги текущей карты Modbus. Настройки карты не копируются.

5.7. Удаление карты Modbus TCP Master

Операция удаления карты Modbus аналогична операции удаления Modbus TCP Master, описанной в п. 3.5 Руководства.

6. Настройка Modbus TCP Master

Настройка Modbus TCP Master включает следующие этапы:

- Настройка Modbus TCP Master;
- Настройка устройства Modbus TCP Master;
- Настройка карты Modbus TCP Master.

Каждый этап настройки производится в панели конфигурации соответствующего элемента.

6.1. Настройка Modbus TCP Master

Для того чтобы настроить Modbus TCP Master, выполните следующие действия:

1. Выберите Modbus TCP Master левой кнопкой мыши в дереве проекта. Отобразится панель конфигурации Modbus TCP Master:

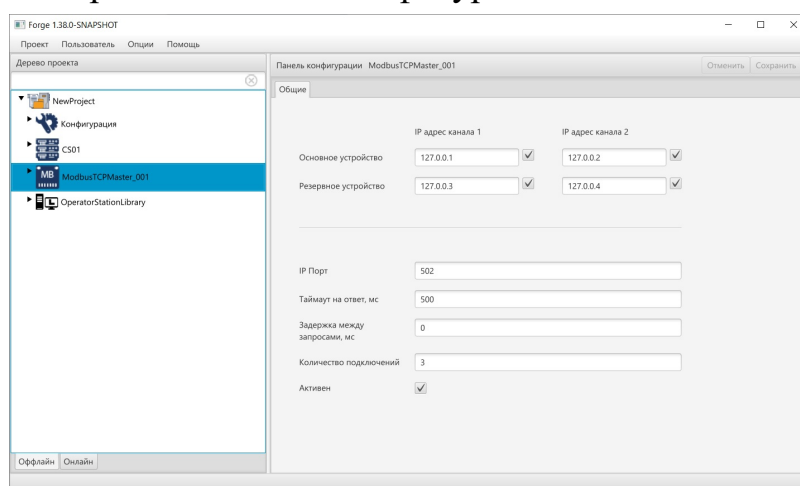


Рисунок 16. Настройка Modbus TCP Master

2. Заполните поля вкладки **Общие**:

Основное устройство - в полях **IP адрес канала 1**, **IP адрес канала 2** укажите сетевые адреса каналов основного устройства;

Резервное устройство - в полях **IP адрес канала 1**, **IP адрес канала 2** укажите сетевые адреса каналов резервного устройства (подробнее в разделе [Резервирование](#);

Каналы могут быть отключены. Снимите флаг в поле канала, чтобы не использовать его в передаче данных.



Внимание: При создании Modbus канала автоматически создаются диагностические теги (подробнее в разделе [Диагностические теги Modbus каналов](#)).

IP Порт;

Таймаут на ответ, мс - время ожидания ответа устройства после запроса;

Количество подключений - количество одновременно обрабатываемых запросов (3-16). Количество запросов обусловлено резервированием отдельных подключений для:

- обработки спорадических операций чтения/записи;
- тестового опроса резервного канала.

Активен - установите флаг в поле, чтобы включить/отключить данное Modbus устройство.

После редактирования полей ввода сохраните/отмените настройки, нажав на соответствующие кнопки Сохранить/Отменить в правом верхнем углу. Результат настройки Modbus TCP Master будет сохранен в панели конфигурации.



Внимание: При выборе другой ноды, если в окне **Панель конфигурации** имеются несохраненные изменения, Forge предложит сохранить их через окно подтверждения, где

Да - сохранение измененных данных;

Нет - восстановление данных из базы данных;

Отмена - остаться на измененной ноде для дальнейшего редактирования.

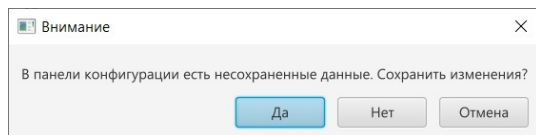


Рисунок 17. Окно подтверждения

6.1.1. Резервирование

С целью повышения надежности работы системы используется резервирование компонентов. В Modbus TCP Master поддерживается два вида резервирования: каналов связи и устройства.

При резервировании каналов связи сервер ввода/вывода физически подключается к обоим каналам на постоянной основе.

В случае когда несколько подряд транзакций через текущий канал устройства признаны неуспешными, выполняется поиск первого откликнувшегося канала устройства. Такой канал становится активным.

Подразумевается, что основное и резервное устройства непрерывно синхронизируются между собой, основное устройство выполняет работу, а второе находится в резерве, и в случае обнаружения отказа основного устройства, управление переходит к резервному.

6.1.2. Диагностические теги Modbus каналов

Каждый канал имеет три диагностических тега:

- **Enabled** - канал включён/отключен в конфигурации.
- **Connected** - по каналу производится получение ответов на тестовые запросы.
- **Active** - по каналу производится активный (не тестовый) обмен данными.

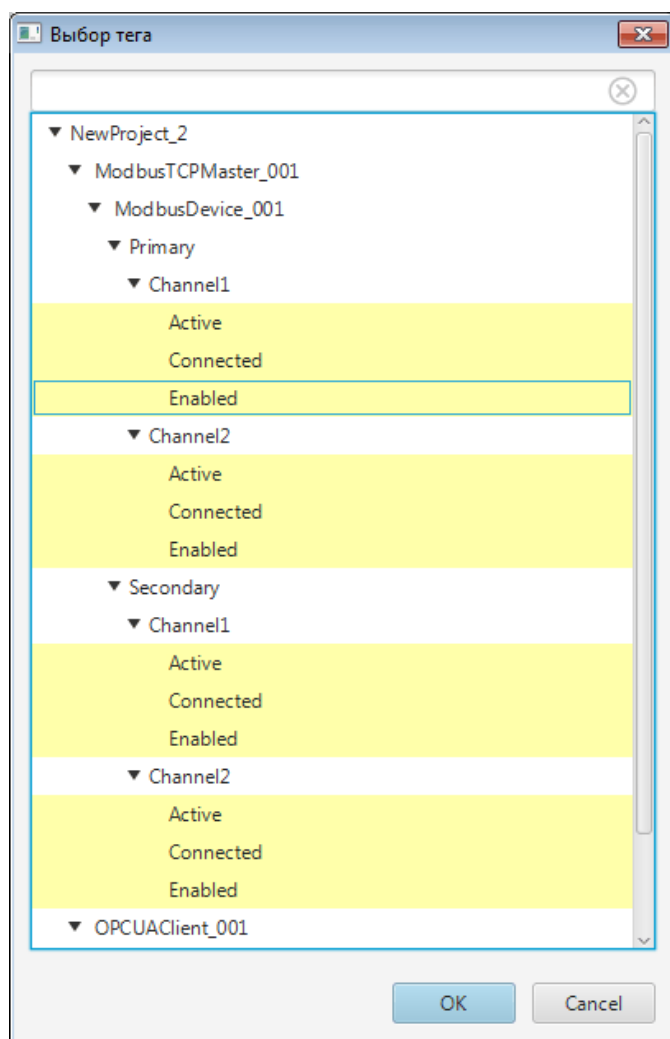


Рисунок 18. Диагностические теги Modbus

6.2. Настройка устройства Modbus TCP Master

Для того чтобы настроить устройство Modbus, выполните следующие действия:

1. Выберите устройство Modbus левой кнопкой мыши в дереве проекта. Отобразится панель конфигурации устройства Modbus:

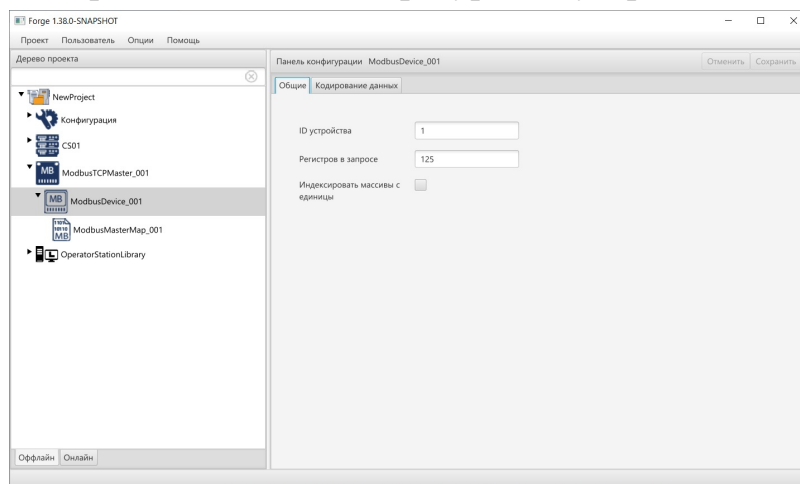


Рисунок 19. Настройка устройства Modbus

2. Заполните поля вкладки **Общие**:

ID устройства;

Регистров в запросе - максимальное количество регистров в одном запросе;

Индексировать массивы с единицы - опция включается галочкой.

3. Во вкладке **Кодирование данных** выберите порядок байт для типов данных устройства:

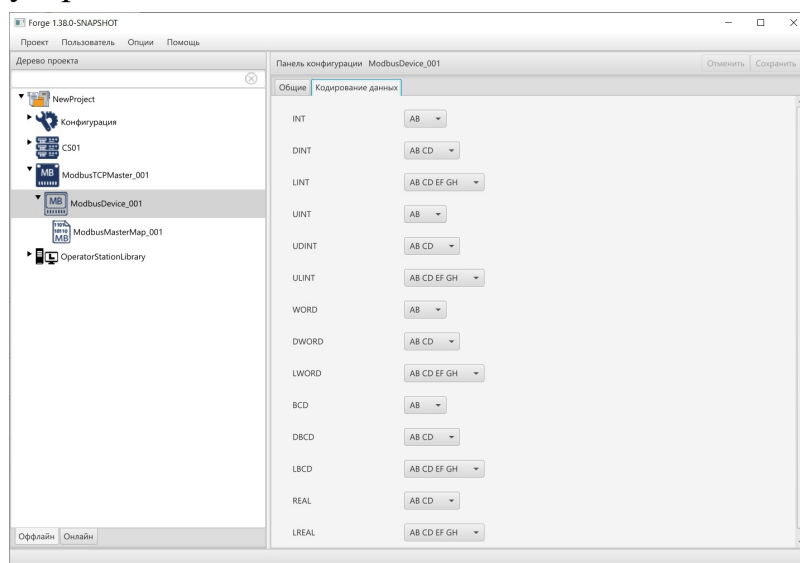


Рисунок 20. Вкладка "Кодирование данных" устройства Modbus

После редактирования полей ввода сохраните/отмените настройки, нажав на соответствующие кнопки Сохранить/Отменить в правом верхнем углу. Результат настройки устройства Modbus TCP Master будет сохранен в панели конфигурации.



Внимание: При выборе другой ноды, если в окне **Панель конфигурации** имеются несохраненные изменения, Forge предложит сохранить их через окно подтверждения, где

Да - сохранение измененных данных;

Нет - восстановление данных из базы данных;

Отмена - остаться на измененной ноде для дальнейшего редактирования.

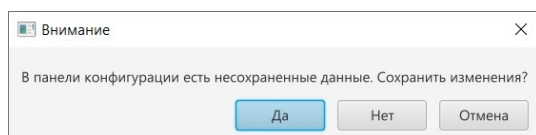


Рисунок 21. Окно подтверждения

6.3. Настройка карты Modbus TCP Master

Карта Modbus увязывает регистры устройства Modbus с тегами OPC UA сервера ввода/вывода. Для того чтобы настроить карту Modbus, выполните следующие действия:

1. Выберите карту Modbus левой кнопкой мыши в дереве проекта. Отобразится панель конфигурации карты Modbus:

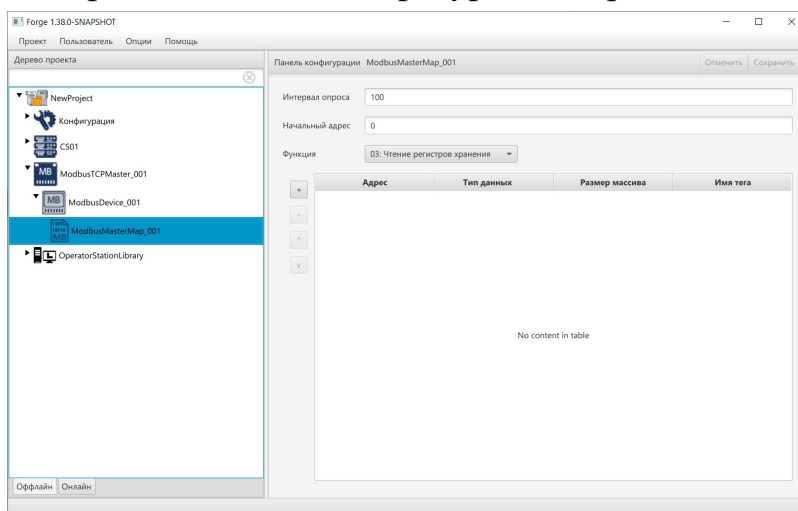


Рисунок 22. Настройка карты Modbus

2. Заполните данные для полей настроек:

Интервал опроса - интервал в миллисекундах, с которым производится считывание выходных данных устройства Modbus.

Начальный адрес - адрес, с которого начинается отсчет адресов регистров для данной карты.

3. В выпадающем списке **Функция** выберите область чтения регистров:

- 01 (0x01): чтение регистровых флагов (read coils);
- 02 (0x02): чтение дискретных входов (read discrete inputs);
- 03 (0x03): чтение регистров хранения (read holding registers);
- 04 (0x04): чтение регистров ввода (read input registers).

4. Добавьте строку в таблицу регистров при помощи кнопки .

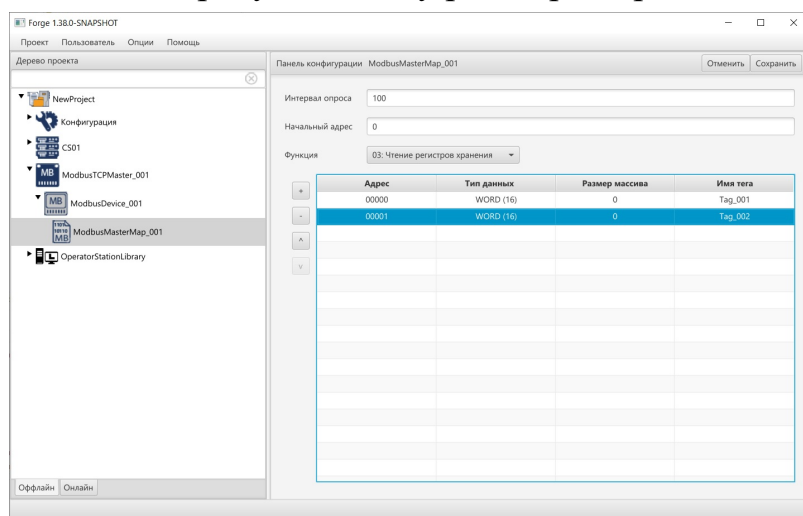


Рисунок 23. Добавление регистра

5. Заполните данные добавленной строки:

- **Адрес** - отображает адрес тега;
- **Тип данных** - тип данных для чтения/записи. Есть возможность выбрать пользовательские типы данных: **набор битов** или **структуру тега**;



Внимание: Тип данных *Empty* позволяет исключить из опроса заданные адреса.

- **Размер массива** - размер массива тега;
- **Имя тега** - имя тега OPC UA¹.

¹ Правило именования тегов описано в разделе 5.4.4.1. Создание OPC UA тега документа "Руководство по созданию технологического программного обеспечения станции оператора".



Внимание: Если были выбраны пользовательские типы данных, то полное имя тега будет состоять из имени тега и суффикса, разделенных точкой, например, "StructTag_001.hh", где "StructTag_001" - тег, "hh" - суффикс.

6. Добавьте и заполните строки для остальных регистров.

Примечание: строки добавляются/удаляются при помощи кнопок  / , расположенных слева от таблицы. Для того чтобы удалить строку, выделите ее левой кнопкой мыши. Без выделения будет удалена последняя строка карты.

После редактирования полей ввода сохраните/отмените настройки, нажав на соответствующие кнопки Сохранить/Отменить в правом верхнем углу. Результат настройки карты Modbus TCP Master будет сохранен в панели конфигурации.



Внимание: При выборе другой ноды, если в окне **Панель конфигурации** имеются несохраненные изменения, Forge предложит сохранить их через окно подтверждения, где

Да - сохранение измененных данных;

Нет - восстановление данных из базы данных;

Отмена - остаться на измененной ноде для дальнейшего редактирования.

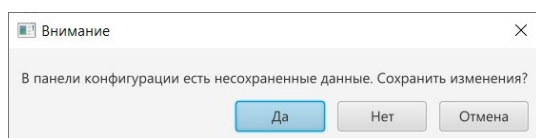


Рисунок 24. Окно подтверждения

7. Операции с библиотекой типов Modbus

В проекте предусмотрены следующие операции с библиотекой типов Modbus:

- добавление в проект;
- создание пользовательских типов данных:
 - набора битов;
 - структуры тега;
- импорт;
- экспорт;
- копирование;
- вставка;
- удаление.

Операции по созданию и настройке пользовательских типов данных описаны в п.п. 7.5 - 7.12 Руководства.

Операция переименования пользовательских типов данных аналогична операции переименования Modbus TCP Master, описанной в п. 3.2 Руководства.

Операция удаления пользовательских типов данных аналогична операции удаления библиотеки типов Modbus, описанной в п. 7.13 Руководства.

7.1. Добавление библиотеки типов Modbus в проект

Для того чтобы добавить библиотеку типов Modbus в проект, необходимо выполнить следующие действия:

1. В дереве проекта правой кнопкой мыши выберите имя проекта.
2. В открывшемся контекстном меню выберите **Добавить Modbus Types Library**:

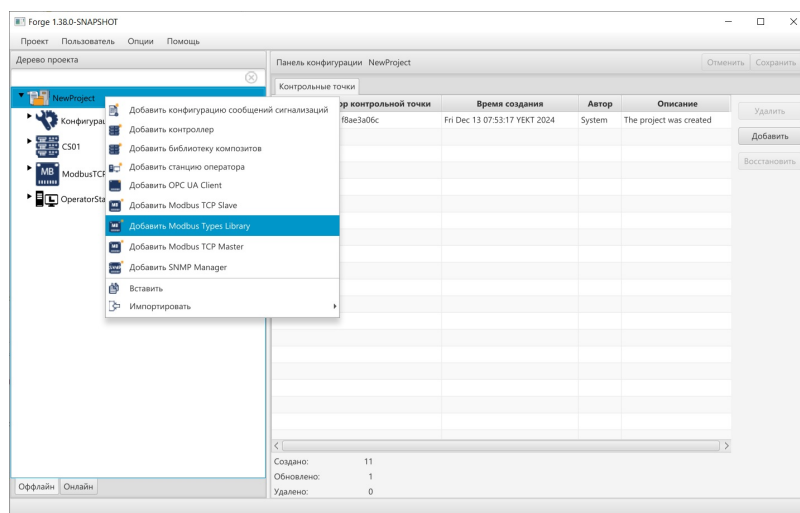


Рисунок 25. Добавление библиотеки типов Modbus

Новая библиотека пользовательских типов данных будет отображена в дереве проекта.

7.2. Импорт Modbus Types Library

Для того чтобы импортировать данные Modbus Types Library в проект, необходимо выполнить следующие действия:

1. В дереве проекта правой кнопкой мыши выберите **Modbus Types Library**, в который нужно импортировать данные.
2. В открывшемся контекстном меню выберите **Импортировать**:

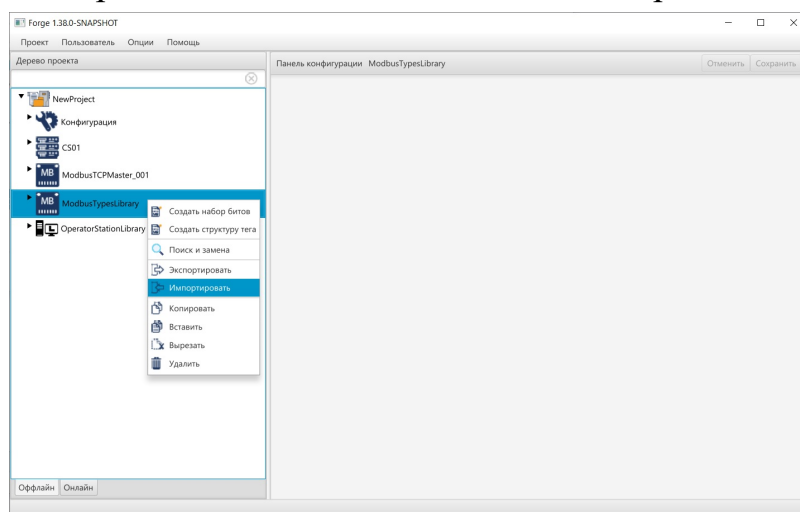


Рисунок 26. Импорт Modbus Types Library



ОСТОРОЖНО: Во время операции *Импорт* данные конфигурации текущего Modbus Types Library **полностью** заменяются на данные конфигурации импортируемого Modbus Types Library.

3. В открывшемся окне **Импорт *имя Modbus Types Library*** укажите путь расположения файла для импорта:

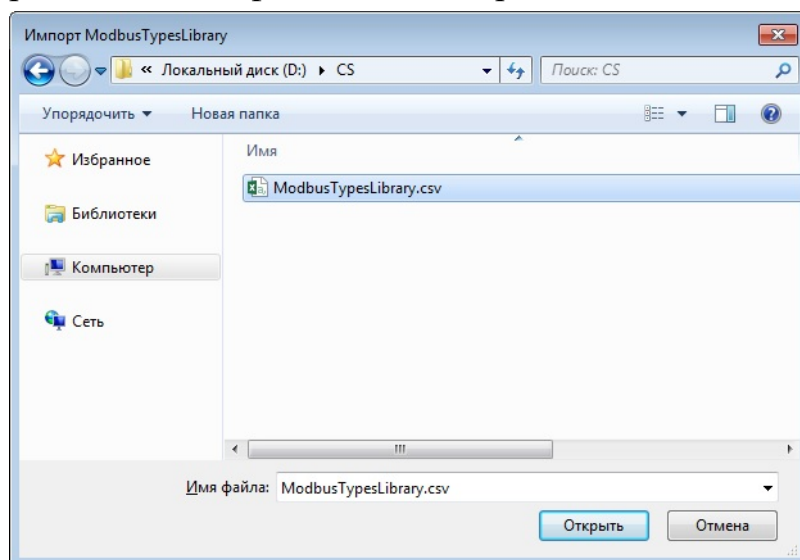


Рисунок 27. Путь к файлу Modbus Types Library

4. Выделите нужный файл левой кнопкой мыши и выберите **Открыть**.
Данные текущей конфигурации Modbus Types Library будут заменены на данные импортированной конфигурации.

7.3. Экспорт Modbus Types Library

Для того чтобы экспортировать ранее созданный Modbus Types Library из проекта, необходимо выполнить следующие действия:

1. В дереве проекта правой кнопкой мыши выберите **ModbusTypesLibrary** для экспорта.
2. В открывшемся контекстном меню выберите **Экспортировать**:

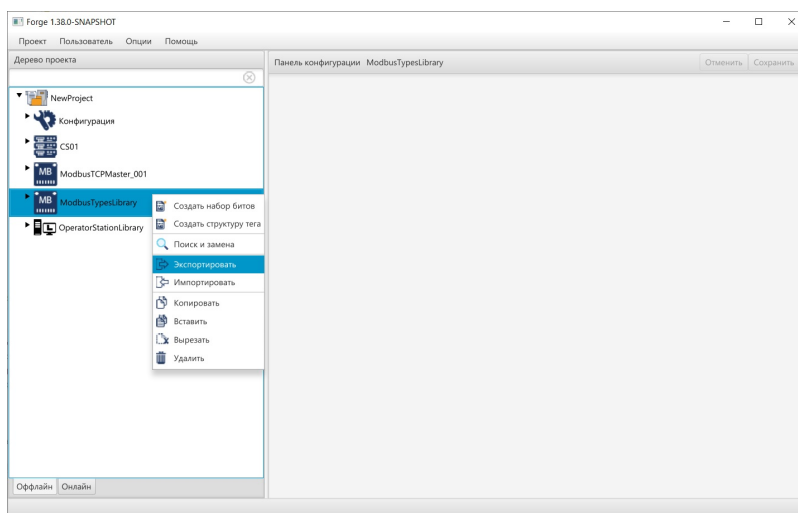


Рисунок 28. Экспорт Modbus Types Library

3. В открывшемся окне **Экспорт *имя Modbus Types Library*** укажите имя и путь сохранения файла с расширением **.csv**:

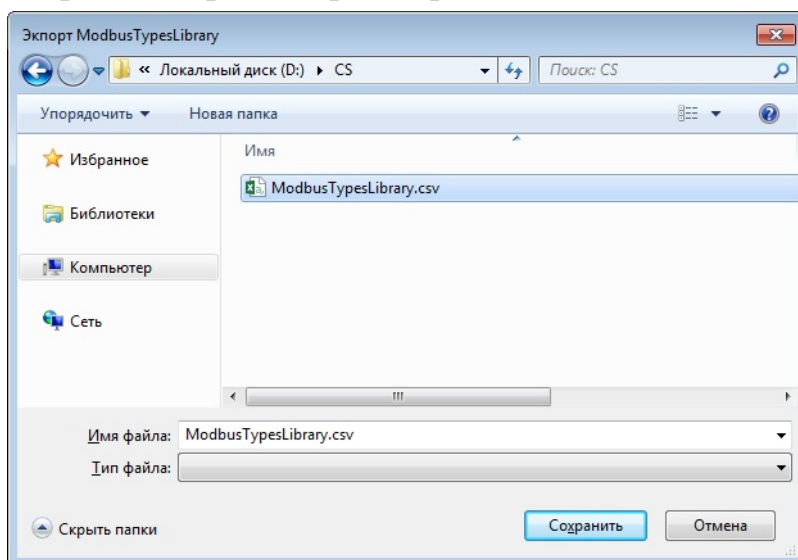


Рисунок 29. Путь сохранения файла Modbus Types Library

4. Выберите **Сохранить**.

Файл с заданным именем и расширением **.csv** будет сохранен в указанной директории.

7.4. Копирование и вставка Modbus Types Library

Операции копирования, вставки аналогичны операциям импорта, экспорта Modbus Types Library, описанным в п.п. 7.2 - 7.3 Руководства, за исключением того, что работа идет с буфером обмена.

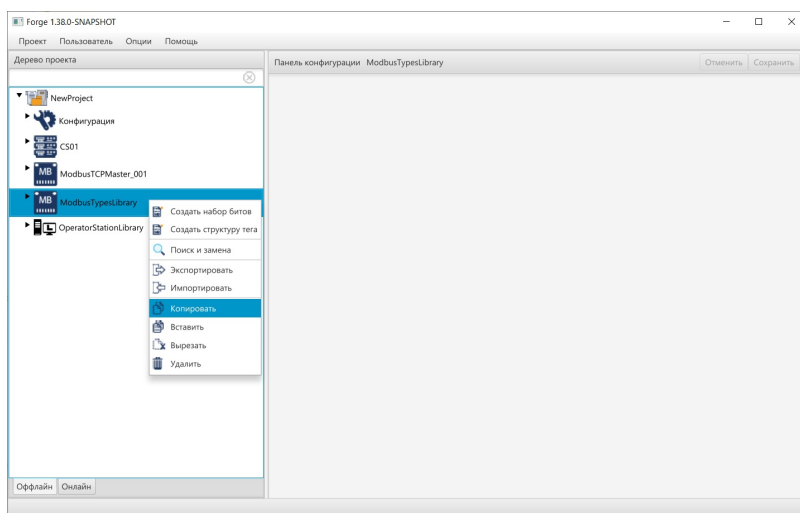


Рисунок 30. Копирование Modbus Types Library

7.5. Создание набора битов

Набор битов (BITSET) позволяет работать с битами одного регистра Modbus как с отдельными тегами. Каждый элемент (каждый бит) может быть доступен по отдельности.

Для того чтобы добавить набор битов в библиотеку типов Modbus, необходимо выполнить следующие действия:

1. В дереве проекта правой кнопкой мыши выберите библиотеку типов Modbus.
2. В открывшемся контекстном меню выберите **Создать набор битов**:

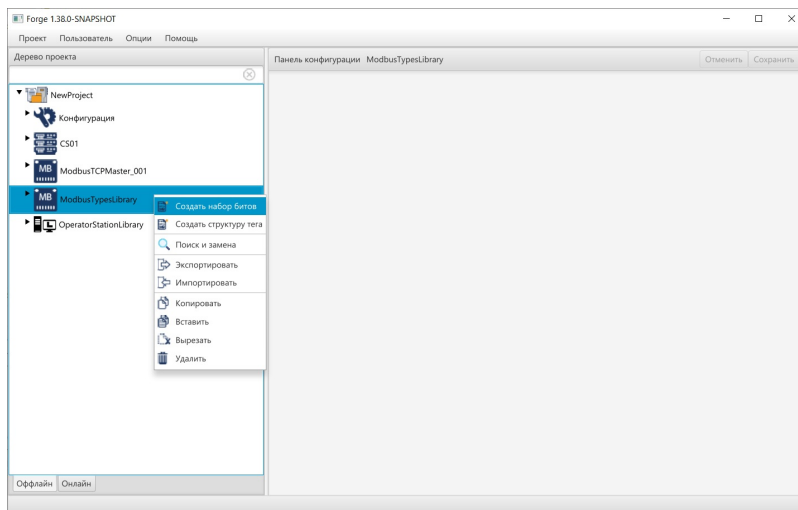


Рисунок 31. Добавление набора битов

Новый набор битов будет отображен в библиотеке.

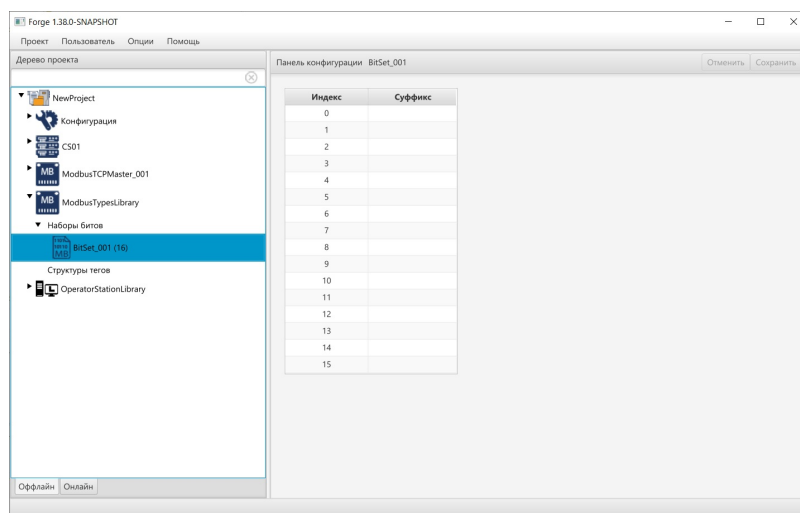


Рисунок 32. Новый набор битов в дереве проекта

7.6. Настройка набора битов

Для того чтобы настроить набор битов, выполните следующие действия:

1. Выберите набор битов левой кнопкой мыши в дереве проекта. Отобразится панель конфигурации набора битов.
2. Выберите индекс - порядковый номер бита регистра Modbus.
3. Заполните данные строки:

Суффикс - уникальная в пределах таблицы составная часть имени тега².

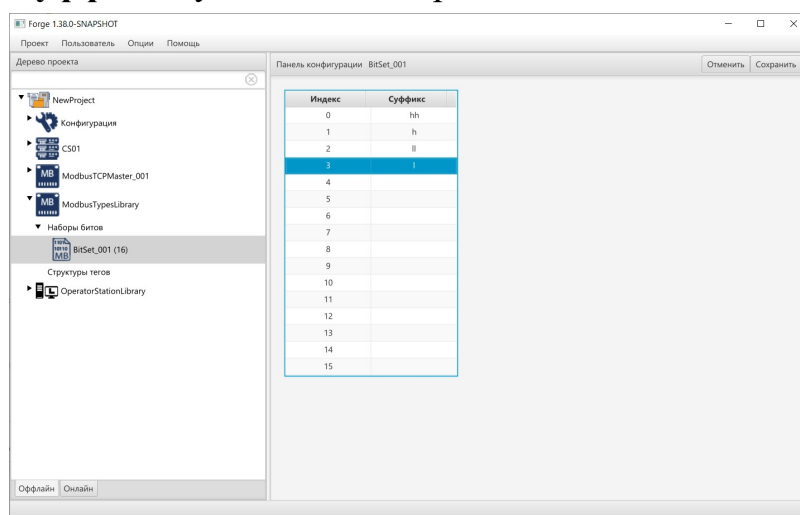


Рисунок 33. Настройка набора битов

² Именованное суффиксов подчиняется общему правилу именования тегов, описанному в разделе 5.4.4.1. Создание OPC UA тега документа "Руководство по созданию технологического программного обеспечения станции оператора".

После редактирования полей ввода сохраните/отмените настройки, нажав на соответствующие кнопки Сохранить/Отменить в правом верхнем углу. Результат настройки набора битов будет сохранен в панели конфигурации.



Внимание: При выборе другой ноды, если в окне **Панель конфигурации** имеются несохраненные изменения, Forge предложит сохранить их через окно подтверждения, где

Да - сохранение измененных данных;

Нет - восстановление данных из базы данных;

Отмена - остаться на измененной ноды для дальнейшего редактирования.

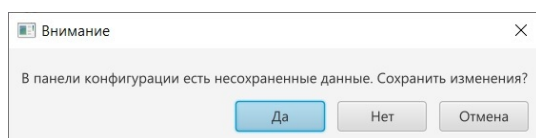


Рисунок 34. Окно подтверждения

7.7. Импорт набора битов

Для того чтобы импортировать данные BitSet_001 (16) в проект, необходимо выполнить следующие действия:

1. В дереве проекта правой кнопкой мыши выберите **BitSet_001 (16)**, в который нужно импортировать данные.
2. В открывшемся контекстном меню выберите **Импортировать**:

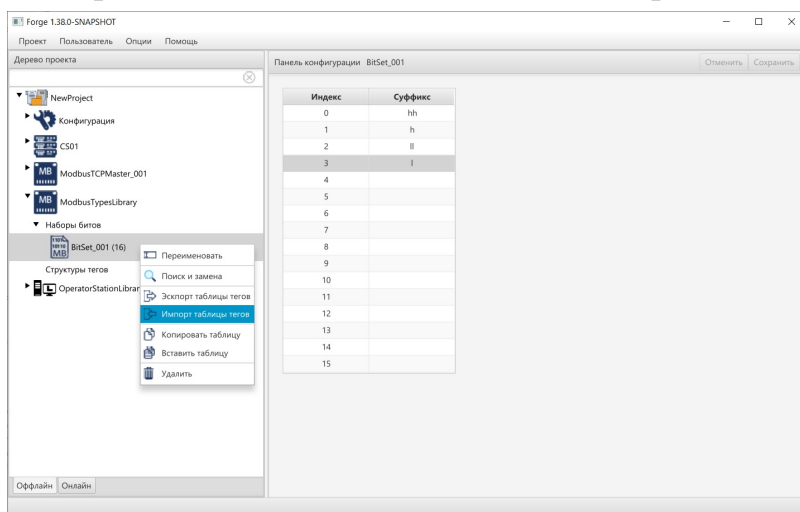


Рисунок 35. Импорт BitSet_001 (16)



ОСТОРОЖНО: Во время операции *Импорт* данные конфигурации текущего BitSet_001 (16) **полностью** заменяются на данные конфигурации импортируемого BitSet_001.

3. В появившемся окне **Настройка импорта** выберите разделитель и кодировку из выпадающего списка:

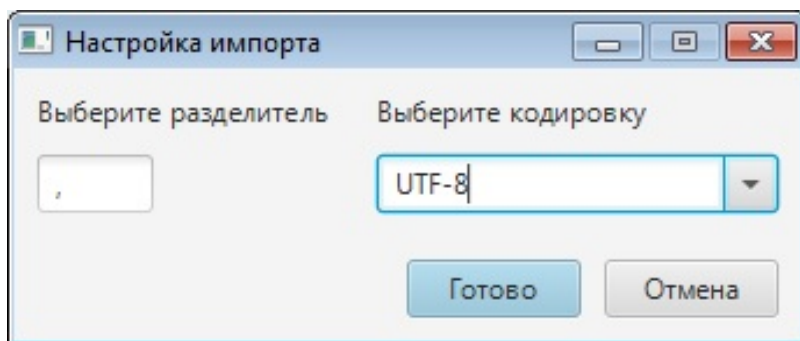


Рисунок 36. Настройка импорта таблицы

4. В открывшемся окне **Импорт имя BitSet_001** укажите путь расположения файла для импорта:

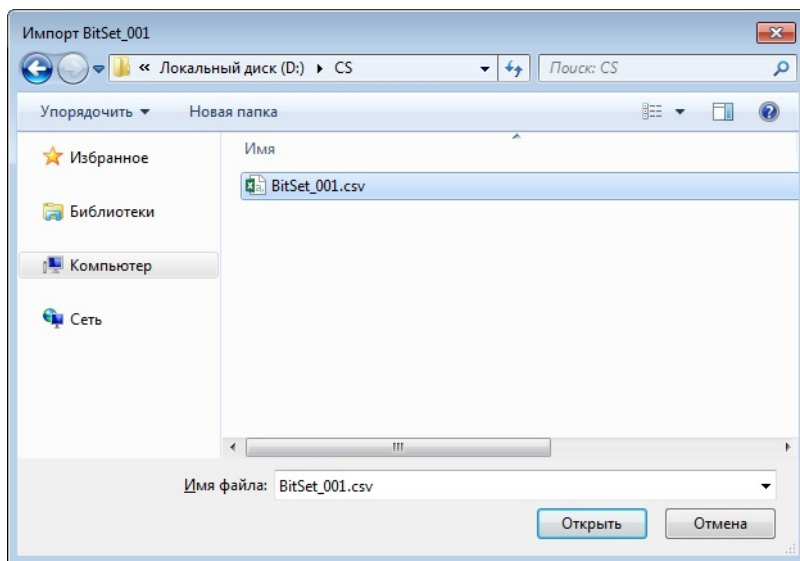


Рисунок 37. Путь к файлу BitSet_001

5. Выделите нужный файл левой кнопкой мыши и выберите **Открыть**. Данные текущей конфигурации BitSet будут заменены на данные импортированной конфигурации.

7.8. Экспорт набора битов

Для того чтобы экспортировать ранее созданный BitSet_001 (16) из проекта, необходимо выполнить следующие действия:

1. В дереве проекта правой кнопкой мыши выберите **BitSet_001 (16)** для экспорта.
2. В открывшемся контекстном меню выберите **Экспортировать**:

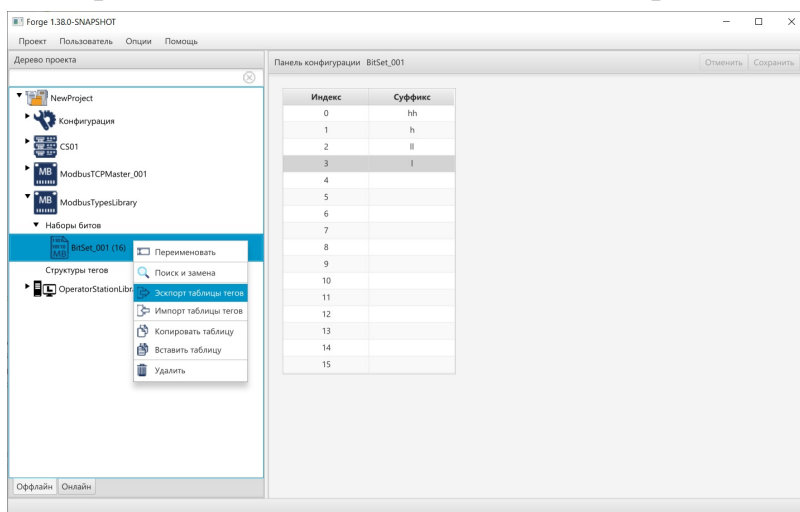


Рисунок 38. Экспорт таблицы набора битов

3. В появившемся окне **Настройка экспорта** выберете разделитель и кодировку из выпадающего списка:

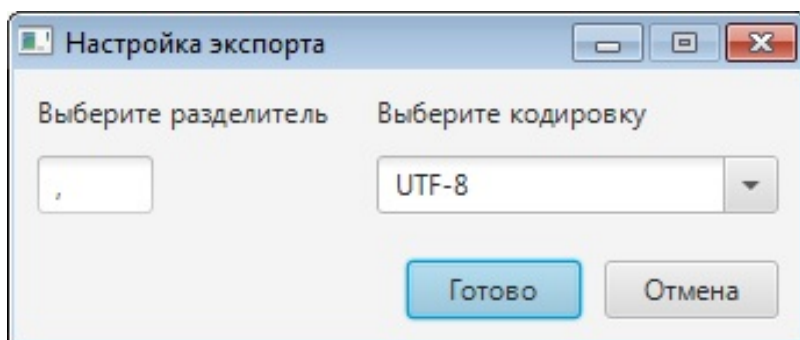


Рисунок 39. Настройка экспорта таблицы

4. В открывшемся окне **Экспорт имя BitSet_001** укажите имя и путь сохранения файла с расширением .csv:

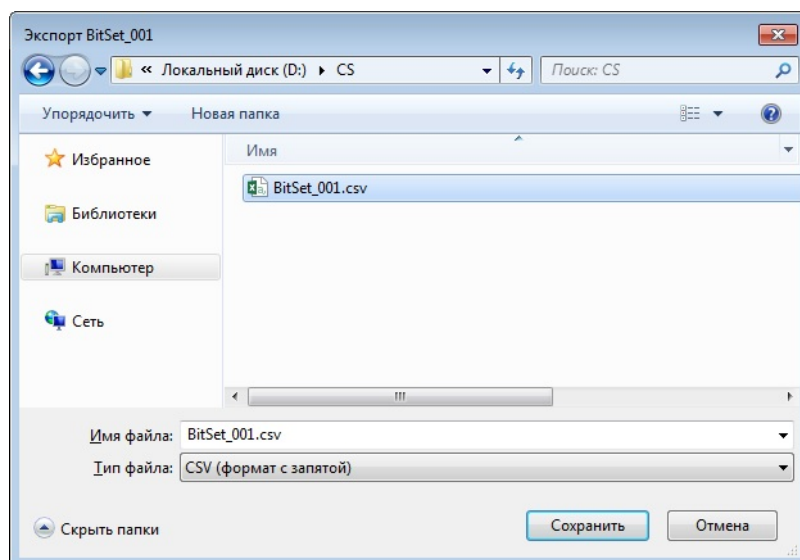


Рисунок 40. Путь сохранения файла BitSet_001

5. Выберите Сохранить.

Файл с заданным именем и расширением .csv будет сохранен в указанной директории.

7.9. Создание структуры тега

Структура тега представляет собой пользовательский тип данных, состоящий из простых типов данных.

Для того чтобы добавить структуру тега в библиотеку типов Modbus, необходимо выполнить следующие действия:

1. В дереве проекта правой кнопкой мыши выберите библиотеку типов Modbus.
2. В открывшемся контекстном меню выберите **Создать структуру тега**:

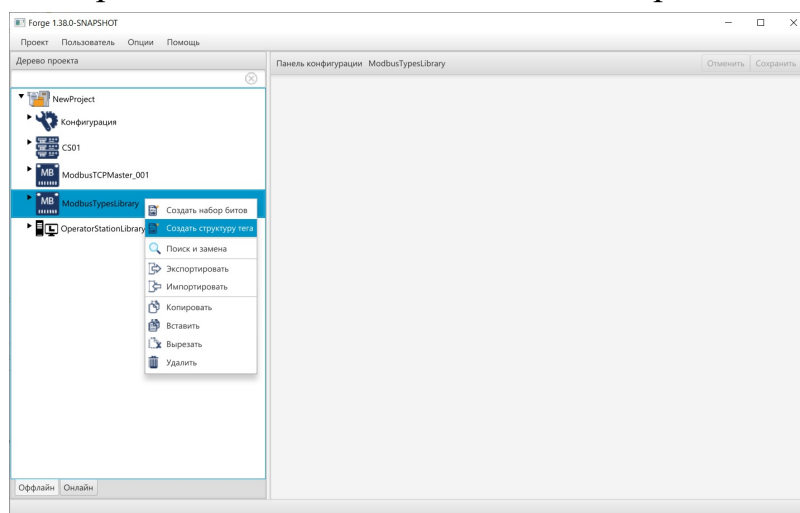


Рисунок 41. Добавление структуры тега

Новая структура тега будет отображена в библиотеке.

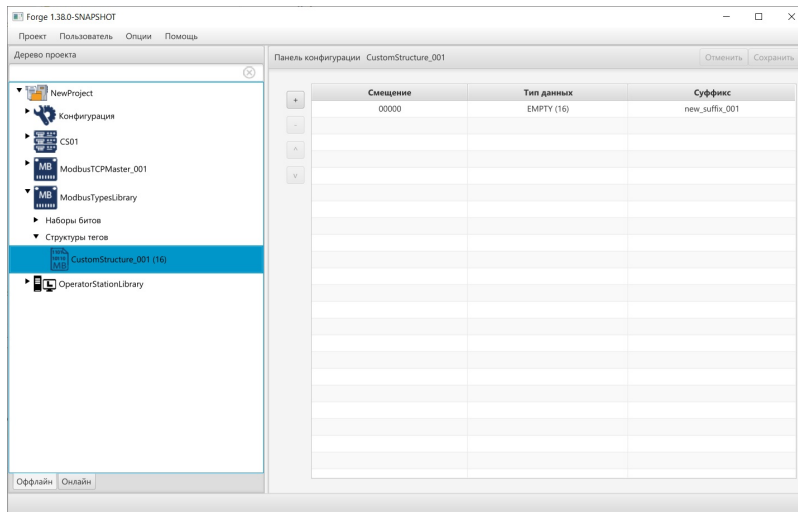


Рисунок 42. Новая структура тега в дереве проекта

7.10. Настройка структуры тега

Для того чтобы настроить структуру тега, выполните следующие действия:

1. Выберите структуру тега левой кнопкой мыши в дереве проекта. Отобразится панель конфигурации структуры тега.
2. Добавьте строку в таблицу при помощи кнопки .
3. Заполните данные добавленной строки:

- **Тип данных** - тип данных для чтения/записи;



Внимание: Тип данных *Empty* позволяет исключить из опроса заданные адреса.

- **Суффикс** – уникальная в пределах таблицы составная часть имени тега³.

³ Именованье суффиксов подчиняется общему правилу именования тегов, описанному в разделе 5.4.4.1. Создание OPC UA тега документа "Руководство по созданию технологического программного обеспечения станции оператора".

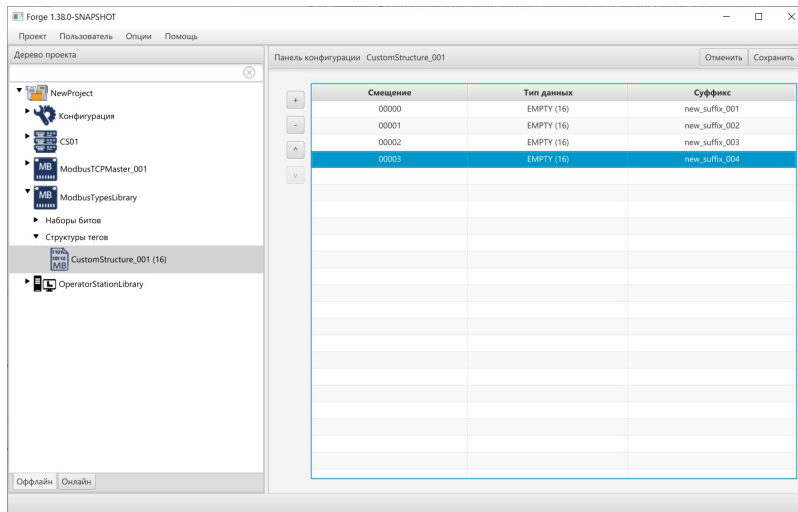


Рисунок 43. Настройка структуры тега

После редактирования полей ввода сохраните/отмените настройки, нажав на соответствующие кнопки Сохранить/Отменить в правом верхнем углу. Результат настройки структуры тега будет сохранен в панели конфигурации.



Внимание: При выборе другой ноды, если в окне **Панель конфигурации** имеются несохраненные изменения, Forge предложит сохранить их через окно подтверждения, где

Да - сохранение измененных данных;

Нет - восстановление данных из базы данных;

Отмена - остаться на измененной ноде для дальнейшего редактирования.

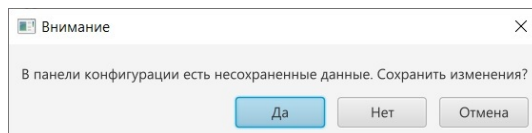


Рисунок 44. Окно подтверждения

7.11. Импорт структуры тега

Для того чтобы импортировать данные CustomStructure_001 (64) в проект, необходимо выполнить следующие действия:

1. В дереве проекта правой кнопкой мыши выберите **CustomStructure_001 (64)**, в который нужно импортировать данные.
2. В открывшемся контекстном меню выберите **Импортировать**:

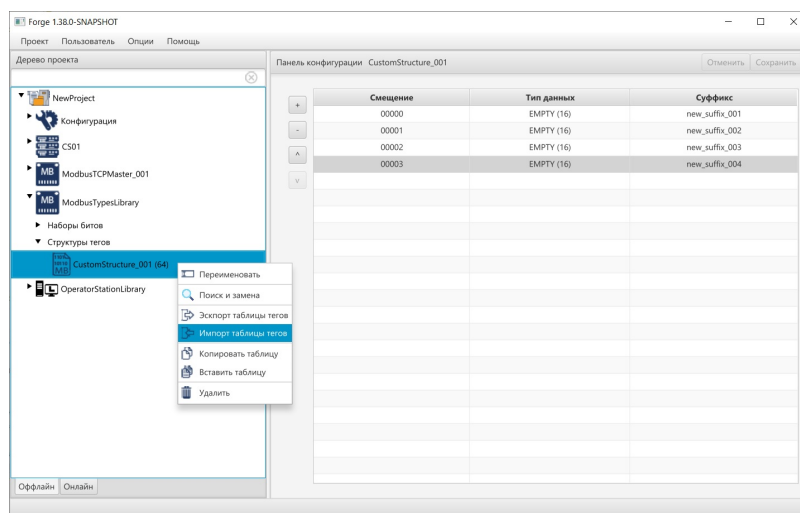


Рисунок 45. Импорт CustomStructure_001 (64)



ОСТОРОЖНО: Во время операции *Импорт* данные конфигурации текущего CustomStructure_001 (64) **полностью** заменяются на данные конфигурации импортируемого CustomStructure_001.

3. В появившемся окне **Настройка импорта** выберите разделитель и кодировку из выпадающего списка:

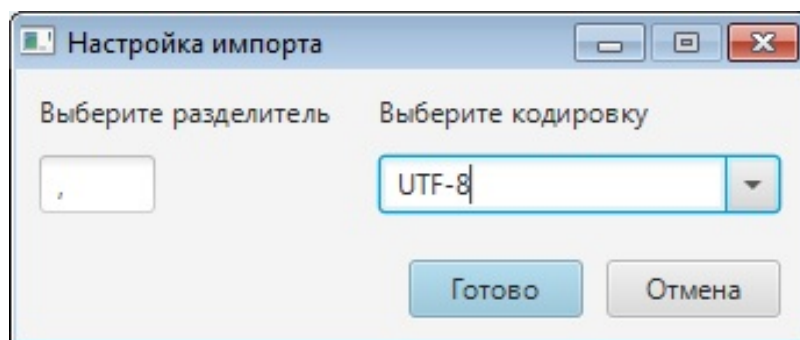


Рисунок 46. Настройка импорта таблицы

4. В открывшемся окне **Импорт имя CustomStructure_001** укажите путь расположения файла для импорта:

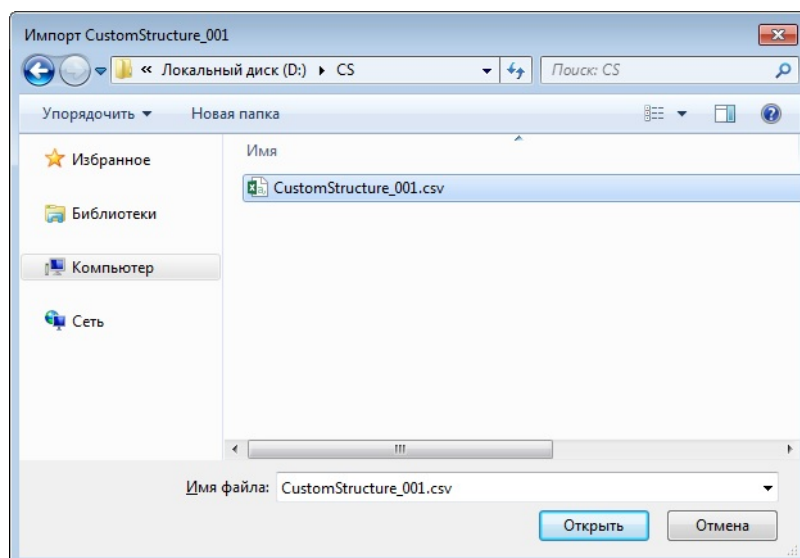


Рисунок 47. Путь к файлу CustomStructure_001

5. Выделите нужный файл левой кнопкой мыши и выберите **Открыть**.
Данные текущей конфигурации CustomStructure_001 (64) будут заменены на данные импортированной конфигурации.

7.12. Экспорт структуры тега

Для того чтобы экспортировать ранее созданный CustomStructure_001 (64) из проекта, необходимо выполнить следующие действия:

1. В дереве проекта правой кнопкой мыши выберите **CustomStructure_001 (64)** для экспорта.
2. В открывшемся контекстном меню выберите **Экспортировать**:

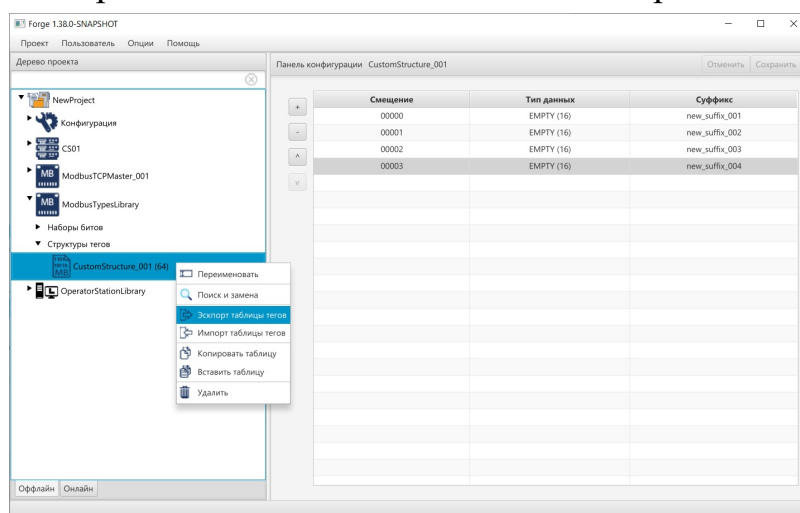


Рисунок 48. Экспорт таблицы структуры тега

3. В появившемся окне **Настройка экспорта** выберете разделитель и кодировку из выпадающего списка:

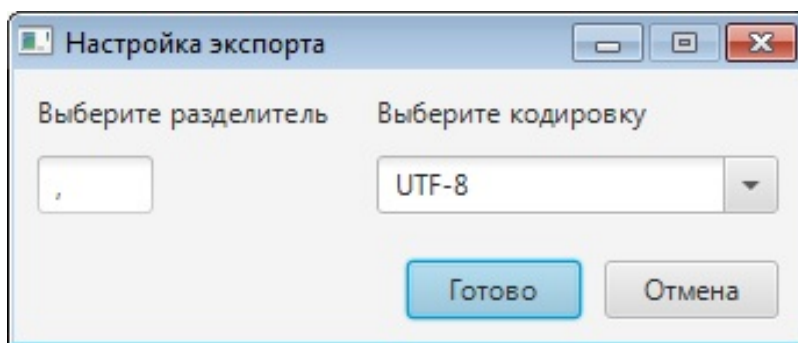


Рисунок 49. Настройка экспорта таблицы

4. В открывшемся окне **Экспорт для CustomStructure_001** укажите имя и путь сохранения файла с расширением .csv:

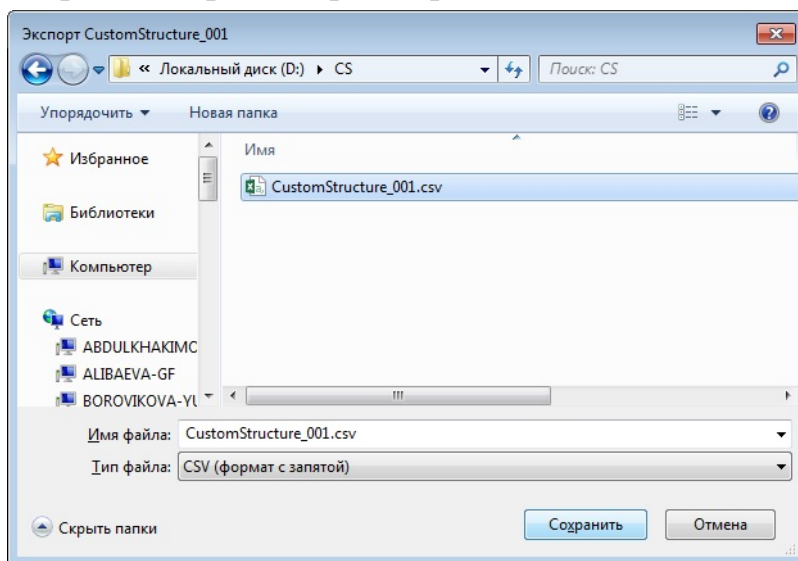


Рисунок 50. Путь сохранения файла CustomStructure_001

5. Выберите **Сохранить**.

Файл с заданным именем и расширением .csv будет сохранен в указанной директории.

7.13. Удаление библиотеки типов Modbus из проекта

Для того чтобы удалить библиотеку типов Modbus из проекта, необходимо выполнить следующие действия:

1. В дереве проекта правой кнопкой мыши выберите библиотеку.
2. В открывшемся контекстном меню выберите **Удалить**:

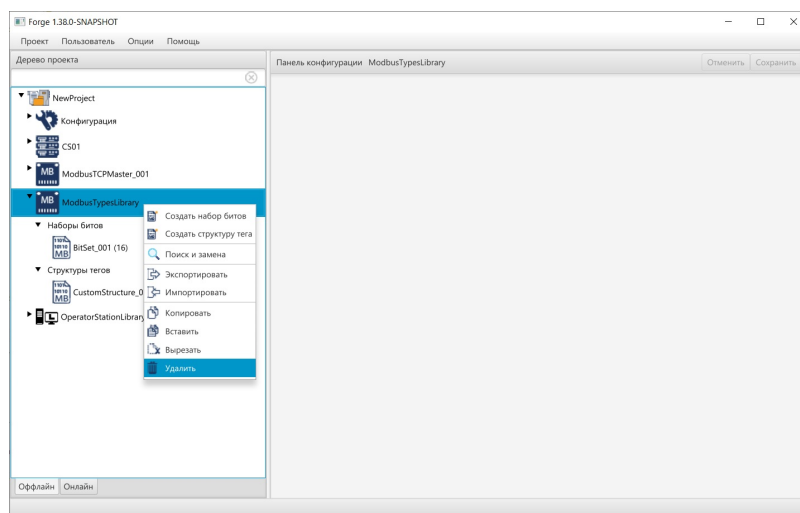


Рисунок 51. Удаление Modbus Types Library

3. Если содержащиеся в библиотеке пользовательские типы данных используются в картах Modbus, то попытка удаления вызовет сообщение об ошибке:

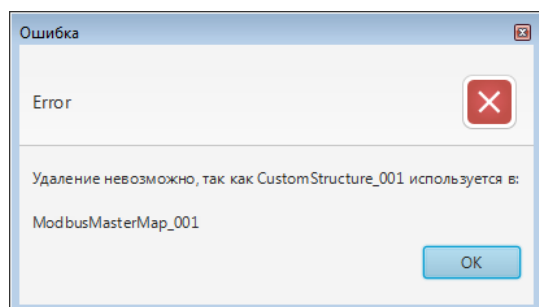


Рисунок 52. Ошибка удаления

4. Закройте окно, нажав кнопку **ОК**.
5. Удалите все упоминания о пользовательских типах данных из карт Modbus и повторите операцию.
6. Подтвердите удаление, нажав кнопку **ОК**.

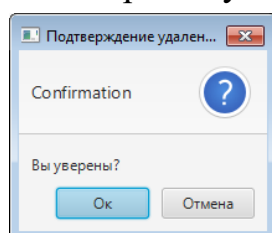


Рисунок 53. Удаление библиотеки типов Modbus

Библиотека типов Modbus будет удалена из дерева проекта.