

НейроКоннект

Руководство пользователя

2024

Краткое описание руководства пользователя

Данное руководство предназначено для освоения программного обеспечения НейроКоннект. Оно рассчитано для начального освоения системы.

В этом учебном пособии описаны основные принципы и методы, применяемые при работе в программном обеспечении НейроКоннект.

Адрес: 644042, г. Омск, пр. Карла Маркса, д. 18, к. 1 «А»

Телефон: +7-3812-37-01-33

Email: info@industrialsystems.ru

Сайт: www.industrialsystems.ru

© ООО «Индустриальные системы автоматизи», 2024

Оглавление

1. Основные характеристики	4
1.1. Лицензионная политика	5
1.2. Взаимодействие с операционной системой.....	5
2. Основные определения.....	6
3. Пользовательский интерфейс.....	8
3.1. Структура интерфейса	8
4. Конфигурирование проекта	10
4.1. Дерево проекта.....	10
4.2. Конфигурация подключений	12
4.3. Конфигурация группы опроса	16
5. Диагностика	24
5.1. Диагностика подключения	24
5.2. Тестовый клиент	27
6. Лицензирование.....	30
Приложение А	32

1. Основные характеристики

НейроКоннект - кроссплатформенный OPC-сервер, предназначен для обеспечения связи между элементами автоматизации в АСУТП, предоставляет возможность опроса устройств с помощью полевых протоколов обмена – таких как Modbus TCP. Позволяет подключать к себе различные промышленные устройства организовывая тем самым единую точку ввода-вывода, проводить диагностику информационного обмена, а также передавать данные на верхний уровень АСУТП.

Он совмещает в себе множество полезных функций, делающих этот процесс простым и удобным. Данное решение применяется в промышленных системах автоматизации, аналитики, диспетчеризации различных отраслей производства.

НейроКоннект позволяет:

- Конфигурировать структуру информационного обмена - добавлять устройства, настраивать сетевые параметры опроса, добавлять теги(сигналы) в иерархической структуре;
- производить диагностику связи с устройствами и отслеживать значения сигналов в реальном времени с помощью графического интерфейса;
- считывать данные с различных устройств АСУТП по таким протоколам как MODBUS TCP, CIP, S7, OPCUA, а также производить запись значений сигналов на эти устройства;
- хранить, обрабатывать данные и преобразовывать их в удобный для использования формат;
- передавать данные на верхний уровень АСУ ТП по протоколу OPC UA
- обеспечивать безопасность доступа к данным посредством использования защищенных протоколов обмена.

1.1. Лицензионная политика

НейроКоннект лицензируется полностью, во время установки программного обеспечения все пользователи ознакамливаются с лицензионным соглашением и принимают его.

Для использования функционала НейроКоннект в полном объеме необходимо наличие лицензионного ключа в программном или аппаратном исполнении. При отсутствии ключа пользователю предоставляется возможность использования полного функционала системы в пробном режиме с ограничением по времени.

1.2. Взаимодействие с операционной системой

Программный комплекс НейроКоннект состоит из следующих компонентов:

- 1) isa-neuroconnect – служба OPC-UA сервера
- 2) isa-communicator – служба коммуникационного модуля НейроКоннект
- 3) Нейроконнект – исполняемое приложение, клиентская часть Нейроконнект

Для корректной работы ПО в исключения межсетевого экрана не необходимо добавить следующие порты:

- TCP/8888 – порт используемый isa-communicator
- TCP/62546 – порт OPC-UA сервера
- TCP/502 – порт подключения Modbus
- UDP/502 – порт подключения Modbus
- TCP/44818 – порт подключения CIP (Allen-Bradley)
- TCP, UDP/4840 – порт OPC-UA клиента

2. Основные определения

Подключение	Соединение с удаленным устройством по определенному типу подключения протоколу
Конфигурация проекта	Совокупность настроек всех узлов дерева проекта
Дерево проекта	Иерархически представленная структура проекта OPC сервера, содержащая в себе структурные единицы (папки), подключения, группы опроса (топики)
Узел дерева	Иерархически-представленный элемент дерева
Корень дерева	Узел дерева, находящийся в его вершине, является «родителем» для всех остальных узлов.
Группа опроса	Совокупность тегов (точек ввода/вывода) объединенных общими настройками (настройками топика)
Тег	Точка ввода/вывода, определяемая символьным названием и адресом доступа на удаленном устройстве и содержащая в себе такие параметры как значение переменной (тега), качество данных, и метка времени последнего обновления
Протокол подключения	Набор правил, позволяющий осуществлять соединение и обмен данными между двумя и более включенными в сеть устройствами.
Протокол Modbus	открытый коммуникационный протокол, основанный на архитектуре ведущий — ведомый. Может использоваться для передачи данных через последовательные линии связи (например RS-485) и сети TCP/IP (TCP/UDP).
Протокол S7	проприетарный протокол компании Siemens, который позволяет взаимодействовать с программируемыми логическими

	контроллерами (ПЛК) семейства Siemens S7-300/400/1200/1500
Протокол CIP (Allen-Bradley)	открытый промышленный сетевой протокол, поддерживает неявный обмен сообщениями (обмен сообщениями ввода/вывода в реальном времени), явный обмен (обмен сообщениями) или оба и использует широко распространённые коммерческие чипы связи Ethernet и физические носители.
Протокол OPC UA	Это семейство унифицированных программных технологий, предоставляющих единый интерфейс для управления объектами автоматизации и технологическими процессами.
OPC UA Сервер	Программный модуль, позволяющий предоставлять клиентам данные по протоколу OPC UA.
Служба НейроКоннект	Совокупность службы OPC-UA сервера и службы коммутатора

3. Пользовательский интерфейс

3.1. Структура интерфейса

Пользовательский интерфейс клиентской части (рис. 1) состоит из 4 основных частей:

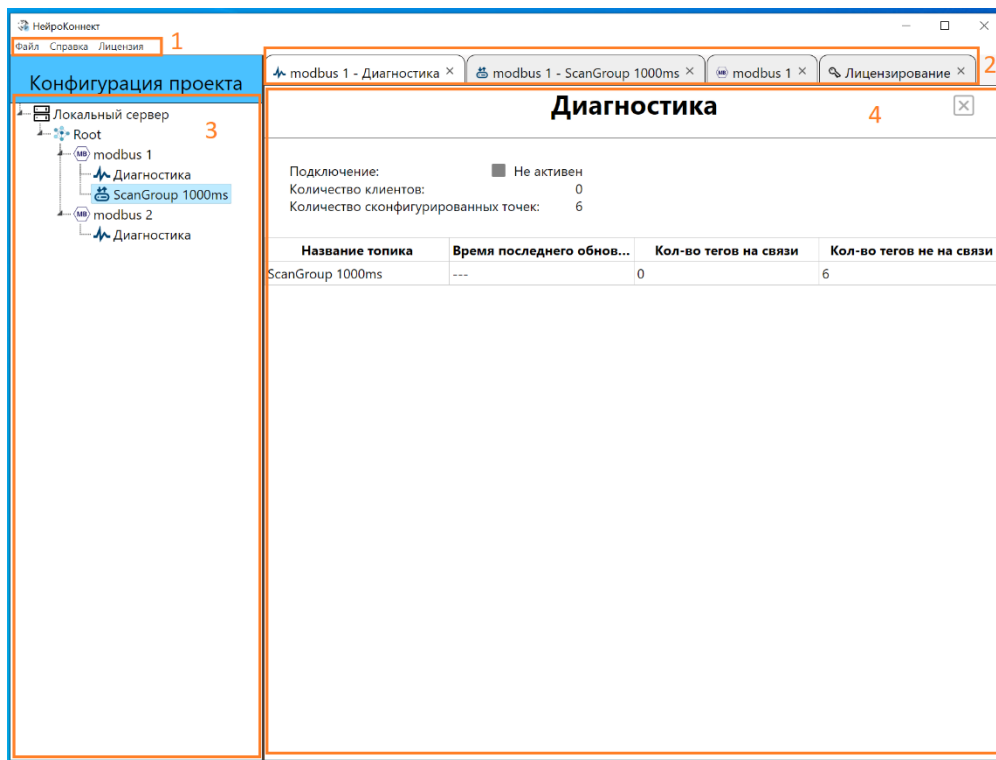




Рисунок 1 - Пользовательский интерфейс клиентского приложения

1) Верхнее меню – позволяет вызвать окно справки и открыть вкладку информации о лицензии.

2) Панель вкладок – позволяет осуществлять навигацию по открытым вкладкам проекта, каждый ярлык вкладки содержит кнопку  для быстрого закрытия вкладки. По клику левой кнопкой мыши по ярлыку вкладки в активную область (4) отобразится соответствующая вкладка.

3) Дерево (конфигурация) проекта – содержит иерархическую структуру проекта на 1 уровне которой находится локальный сервер, большинство типов узлов дерева содержит контекстное меню, позволяющее редактировать конфигурацию проекта или управлять его состоянием. Дерево проекта содержит следующие типы узлов:

Тип узла	Иконка	Тип родительского узла	Примечания
Локальная машина		-	Корневой узел проекта, служит для создания соединения со

			службой НейроКоннект
НейроКоннект		Локальная машина	По умолчанию содержится в узле локальной машины, служит корнем для создания остальных типов узлов, нельзя создать или удалить
Папка		НейроКоннект, Папка	Служит для организации структуры проекта
Подключение		НейроКоннект, Папка	Может иметь несколько типов, в зависимости от типа используемого драйвера
Группа опроса		Подключение	Создается в подключении, логически объединяет в себе теги
Диагностика		Подключение	Автоматически создается при создании подключения, нельзя удалить

4) Область активной вкладки – содержит визуальную часть активной вкладки, изменяется в зависимости от навигации по вкладкам путем открытия из дерева проекта или взаимодействия с панелью вкладок.

4. Конфигурирование проекта

4.1. Дерево проекта

При запуске приложения клиентская часть не подключена к службам НейроКоннект, для установления соединения необходимо подключиться к серверу через контекстное меню (рис. 2).

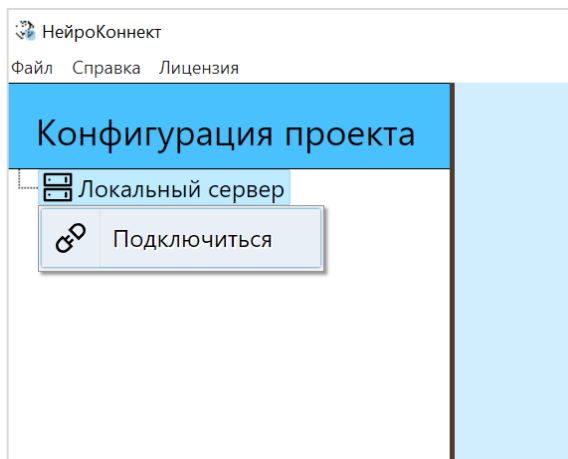


Рисунок 2 – Дерево проекта при запуске программы

После подключения к службам загружается дерево проекта (Рисунок 3), корнем которого является узел «Root» - его нельзя удалить или переименовать.

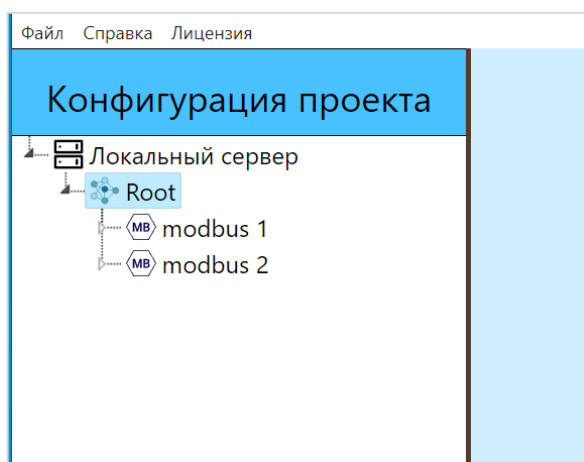


Рисунок 3 – Дерево проекта после подключения к службам

С помощью контекстного меню, вызываемого нажатием правой кнопки мыши внутри него, можно создавать дочерние узлы, такие как «Подключение» и «Папка» (рис. 4), аналогичные действия доступны для узла типа «Папка».

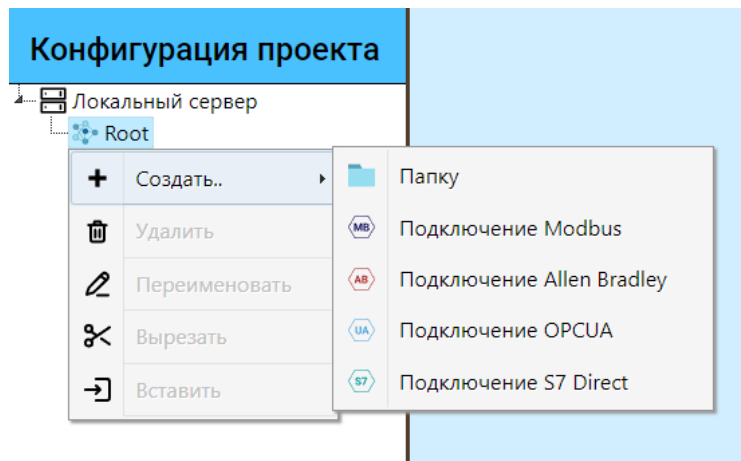


Рисунок 4 – Контекстное меню «Root»

4.2. Конфигурация подключений

Для того чтобы вызвать контекстное меню подключения нужно кликнуть по нему правой кнопкой мыши в дереве проекта (рис. 5).

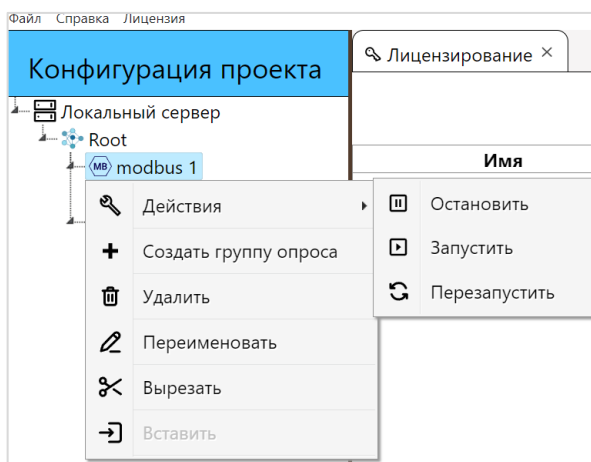


Рисунок 5 – Контекстное меню подключения

Открывшееся меню содержит следующие опции:

- Действия -> Остановить: останавливает опрос по всем тегам, принадлежащим подключению, разрывает соединение с удаленным устройством
- Действия -> Запустить: устанавливает соединение с удаленным устройством
- Действия -> Перезапустить: последовательное выполнение действий «Остановить» и «Запустить»
- Создать группу опроса: создает узел «Группа опроса» внутри выбранного подключения.
- Удалить: выполняет действие «Остановить» и удаляет узел вместе с дочерними узлами из дерева проекта
- Переименовать: позволяет отредактировать имя узла
- Вырезать: выделяет узел для вставки в другое расположение
- Вставить: вставляет выделенный узел в новое расположение.

Для редактирования конфигурации подключения необходимо сделать двойной щелчок левой кнопкой мыши по подключению в конфигурации проекта. Рассмотрим в конфигурирование различных типов подключений.

Окно настройки подключения modbus (рис. 6) содержит ярлык вкладки подключения (1) с иконкой и названием подключения, а так же кнопкой быстрого закрытия вкладки. Кнопки «Сохранить»(2) и «Закрыть»(3). (1-3) являются стандартными элементами для любого подключения. Область выбора типа подключения - протоколы TCP, UDP, RTU (4), флаг запуска подключения при старте службы НейроКоннект (5), параметры подключения

для TCP/UDP представленные IP-адресом и номером порта (6), параметры настройки последовательного порта (7) и параметры обработки данных (8).

В зависимости от выбора в области (4) для редактирования будет доступно либо (6), либо (7).

После завершения настройки подключения необходимо нажать кнопку (2) для сохранения и применения параметров подключения.

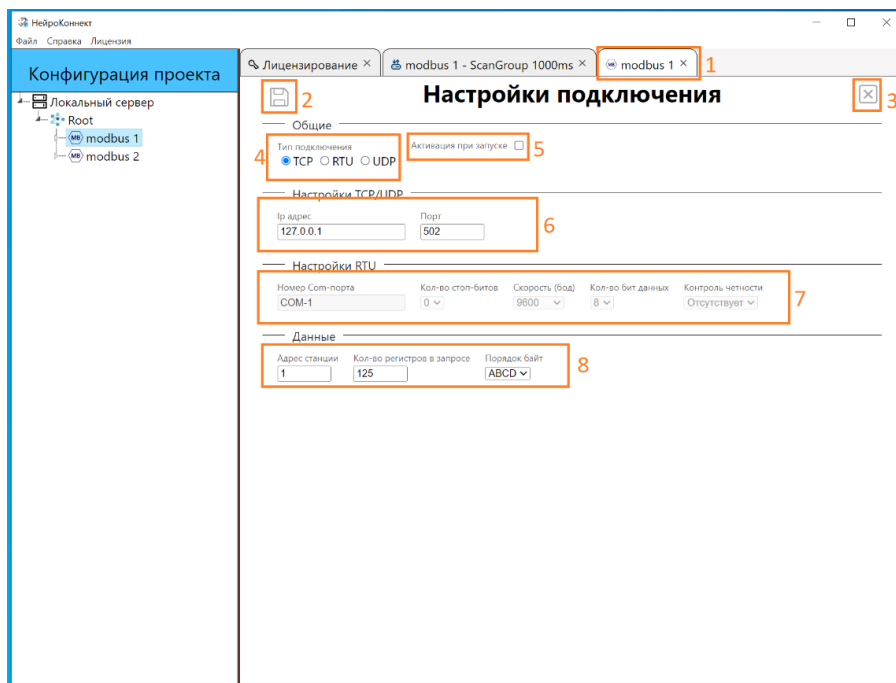


Рисунок 6 – Окно настройки подключения modbus

Окно настройки подключения Allen-Bradley (рис. 7) помимо стандартных элементов управления содержит 3 поля ввода: (1) – IP адрес контроллера, (2) – тип контроллера, (3) – порядковый номер процессорного модуля внутри корзины.

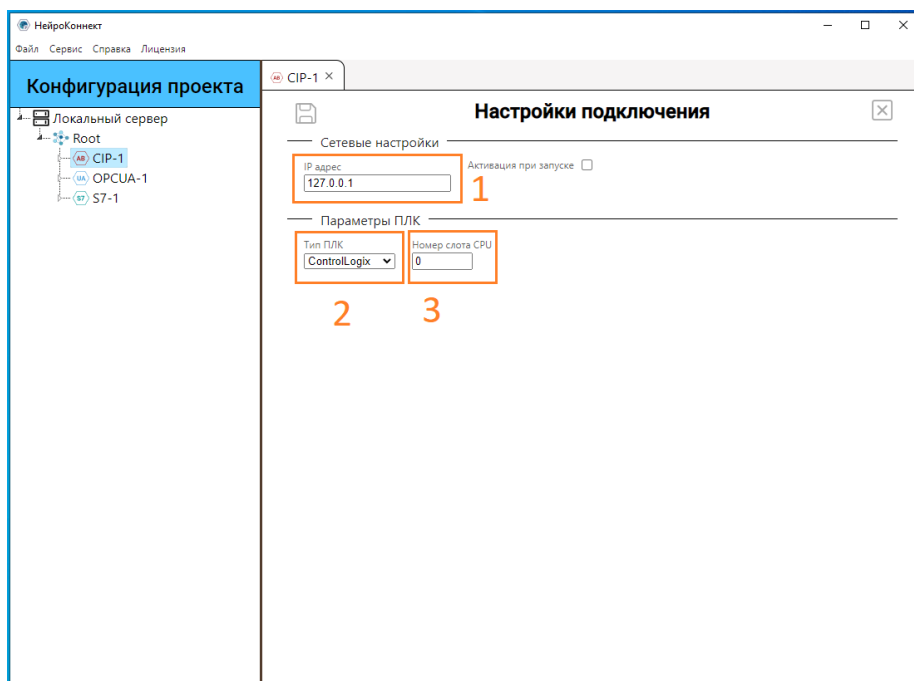


Рисунок 7 – Окно настройки подключения Allen-Bradley

Окно настройки подключения OPC-UA (рис. 8) помимо стандартных элементов управления содержит поля: (1) – URI строку подключения к серверу (обычно составляется по следующему шаблону : `opc.tcp://<IP>:<port>`), (2) – режим безопасности, (3) – схема (алгоритм) шифрования для защищенного обмена, (4) – способ аутентификации (анонимный или через логин/пароль), (5) – поля ввода логина и пароля если выбран не анонимный режим доступа.

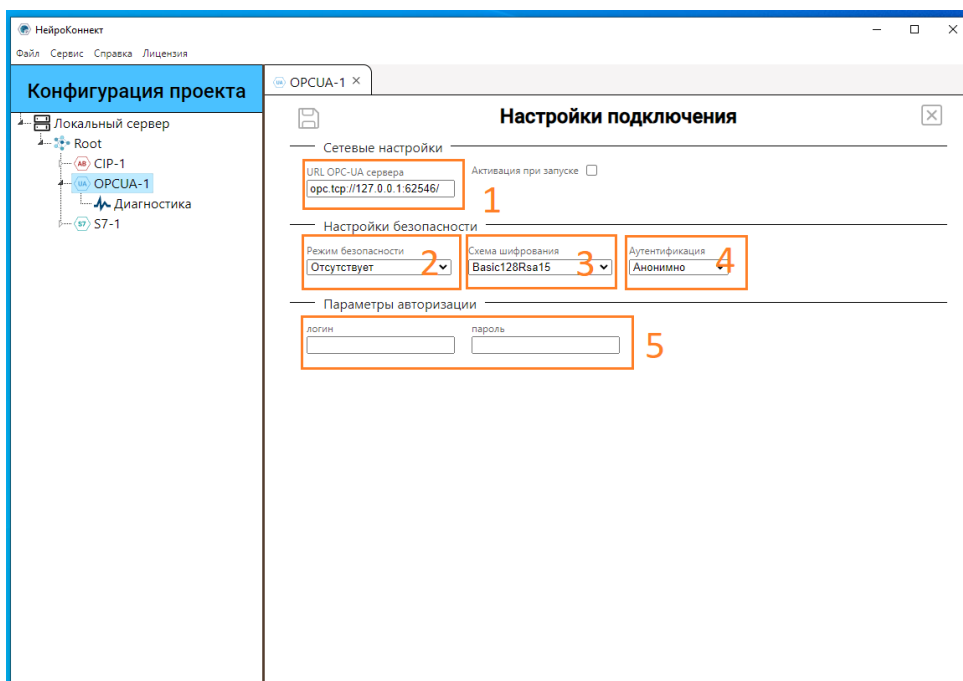


Рисунок 8 – Окно настройки подключения OPC-UA

Окно настройки подключения S7 (рис. 9) помимо стандартных элементов управления содержит поля: (1) – IP адрес контроллера, (2) – тип

контроллера, (3) – порядковый номер корзины, (4) – порядковый номер процессорного модуля внутри корзины.

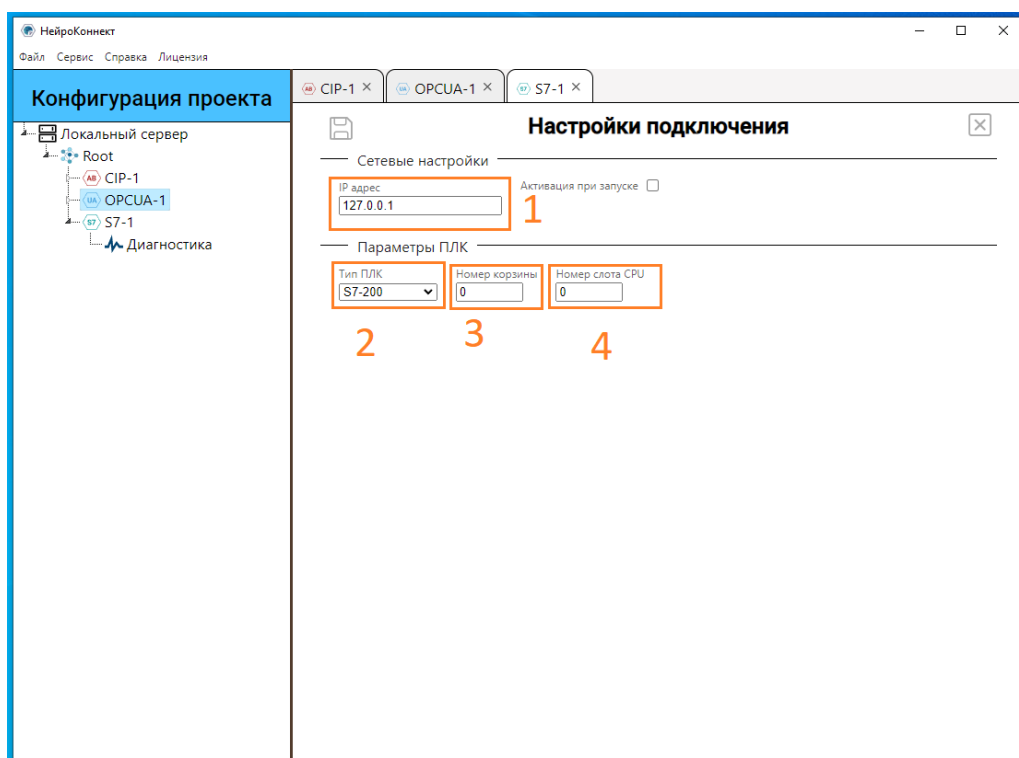


Рисунок 9 – Окно настройки подключения S7

4.3. Конфигурация группы опроса

Создать новую группу опроса можно только из контекстного меню подключения (рис. 10)

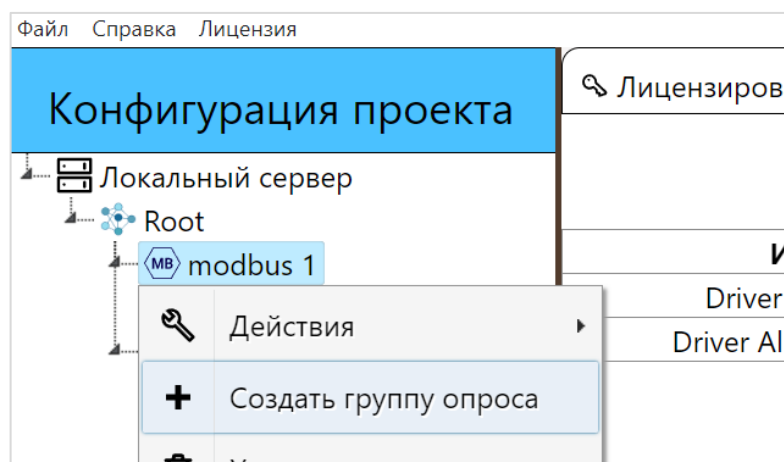


Рисунок 10 – Создание группы опроса

Созданный узел автоматически перейдет в режим редактирования имени (рис. 11).

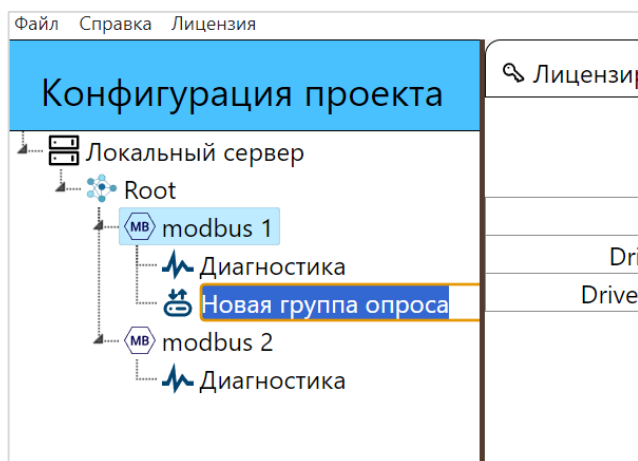


Рисунок 11 – Редактирование имени группы опроса

В дальнейшем узел «группа опроса» можно переименовать или удалить с помощью в контекстного меню (рис. 12).

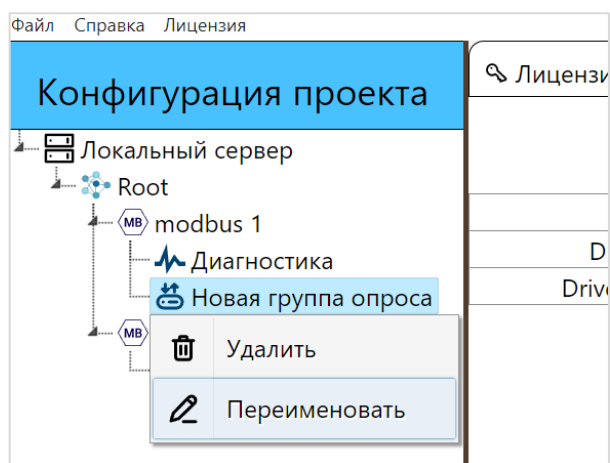


Рисунок 12 – Контекстное меню группы опроса

Чтобы открыть настройки группы опроса необходимо щелкнуть 2 раза левой кнопкой мыши по узлу дерева. Окно группы опроса (рис. 13) состоит из следующих элементов:

- Ярлык вкладки группы (1) – содержит название подключения и название группы опроса, иконку и кнопку быстрого закрытия вкладки.
- Кнопка сохранения настроек группы опроса (2)
- Кнопка закрытия вкладки (3)
- Поле настройки частоты опроса (4)
- Поле настройки режимы доступа: чтение или чтение и запись (5)
- Область навигации между подвкладками (настройка группы опроса и настройка тегов) (6)

Чтобы применить настройки в данной подвкладке необходимо нажать на клавишу сохранения (2).

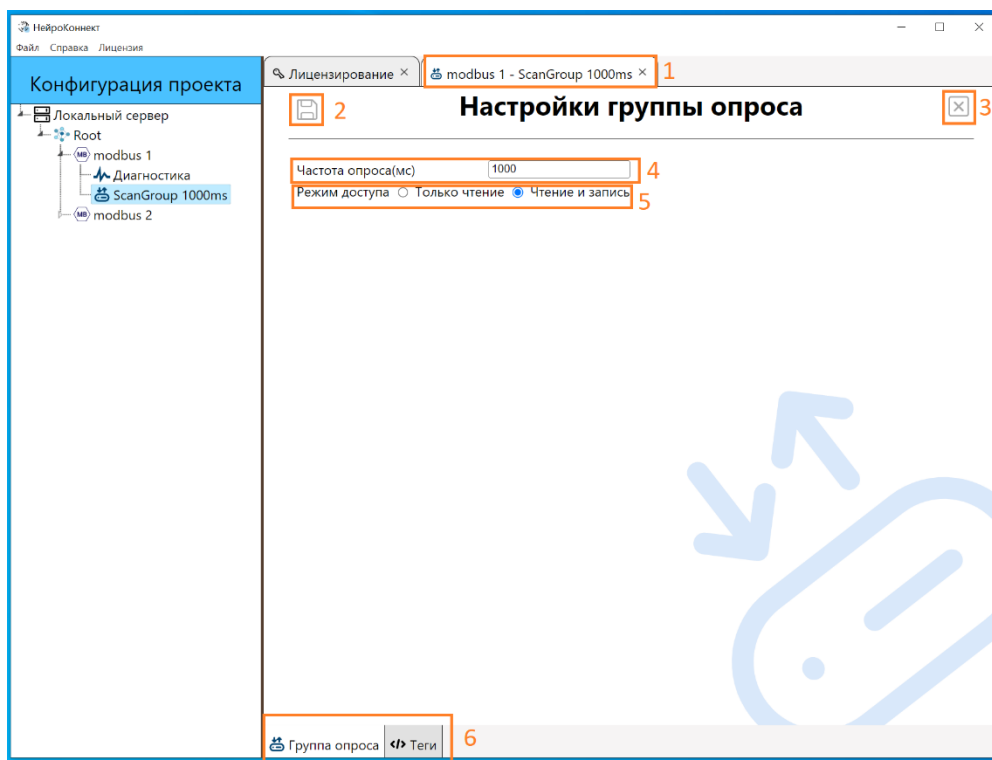



Рисунок 13 – Окно настройки группы опроса

Для перехода на подвкладку настройки тегов в области в (6) нужно нажать на кнопку «Теги».

Окно (рис. 14) содержит в себе привычные кнопки «Сохранить» и «Заккрыть», область дерева тегов (2), область табличного представления тегов (3). Дерево тегов может содержать следующие типы элементов (рис. 11):

- Папка  служит для структуризации тегов внутри группы опроса
- Целочисленный тег **<I>** – тег, содержащий переменную целочисленного типа (int16 | int32)
- Тег с плавающей точкой **<F>** – тег, содержащий переменную типа с плавающей точкой (float | double)
- Булевый тег **** – тег содержащий переменную булевого типа (bool)
- Строковый тег **<S>** (Недоступен для modbus) – тег содержащий переменную строкового типа (String) произвольного размера.
- Тег метки времени **<D>** (Недоступен в modbus) - тег содержащий переменную типа дата/время (DateTime).

В зависимости от типа протокола могут различаться названия типов данных и размерности, однако они все имеют унифицированные иконки.

Корнем дерева тегов является не редактируемая папка с названием группы опроса, которая служит для размещения внутри себя остальных структур.

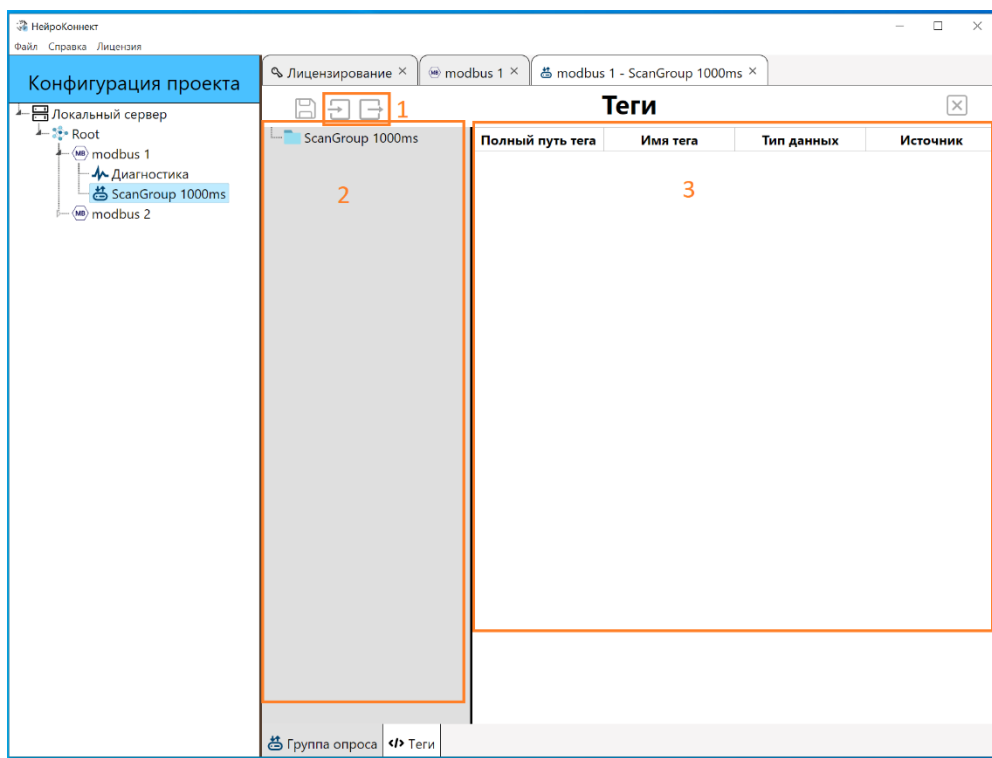


Рисунок 14 – Окно настройки тегов

Для создания папки / тега нужно нажать правой кнопкой мыши корень дерева и в открывшемся контекстном меню (рис. 15) в пункте «Создать» выбрать необходимый тип узла. Папка имеет такие же опции как корень дерева, за исключением того, что ее можно удалить или переименовать. Тег можно только удалить или переименовать.

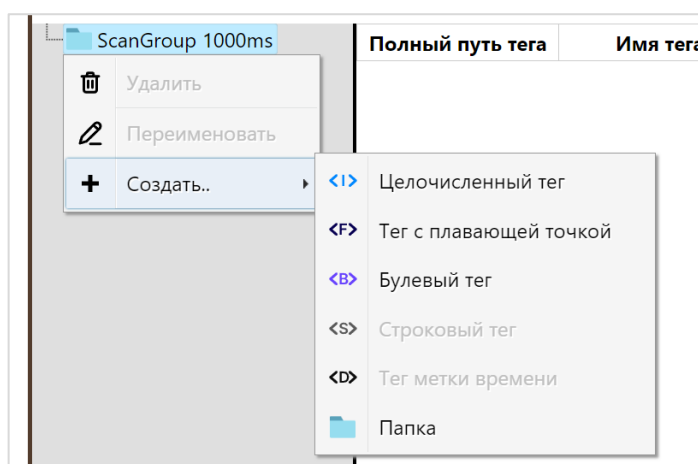


Рисунок 15 – Контекстное меню папки

Созданные теги параллельно с отображением в дереве (рис. 14 - 2) будут отображаться в таблице (рис. 14 - 3). Таблица тегов (рис. 16) содержит следующие колонки:

- Полный путь тега (1) – отображает путь тега конкатенированный через “/” начиная от корня дерева тегов
- Имя тега (2)
- Тип данных (3) – для modbus это Int | Float | Boolean
- Источник (4) – Адрес с удаленном устройстве.

Все колонки кроме (1) редактируемые, при нажатии левой кнопкой мыши на соответствующее поле текст будет заменен полем ввода и появится возможность для редактирования. Колонки имени (рис. 17) и источника (рис. 19) редактируются путем введения текста. Колонка типа данных (рис. 18) редактируется путем выбора параметра из выпадающего меню. Для завершения редактирования с сохранением нужно после ввода текста нажать клавишу «Enter» или выбрать пункт в меню щелчком левой кнопки мыши. Для отмены редактирования нужно нажать «Esc» или щелкнуть мышью вне зоны редактирования.

Полный путь тега	Имя тега	Тип данных	Источник
ScanGroup 1000ms/bool1	bool1	Boolean	---
ScanGroup 1000ms/bool2	bool2	Float	---
ScanGroup 1000ms/float1	float1	Float	---
ScanGroup 1000ms/float2	float2	Float	---
ScanGroup 1000ms/int1	int1	Integer	---
ScanGroup 1000ms/int2	int2	Integer	---

Рисунок 16 – Таблица тегов

Теги			
Полный путь тега	Имя тега	Тип данных	Источник
ScanGroup 1000ms/bool1	<input type="text" value="bool1"/>	Boolean	---
ScanGroup 1000ms/bool2	bool2	Float	---
ScanGroup 1000ms/float1	float1	Float	---
ScanGroup 1000ms/float2	float2	Float	---
ScanGroup 1000ms/int1	int1	Integer	---
ScanGroup 1000ms/int2	int2	Integer	---

Рисунок 17 – Редактирование имени тега

Теги			
Полный путь тега	Имя тега	Тип данных	Источник
ScanGroup 1000ms/bool1	bool1	Boolean ▾	---
ScanGroup 1000ms/bool2	bool2	Integer	---
ScanGroup 1000ms/float1	float1	Float	---
ScanGroup 1000ms/float2	float2	Boolean	---
ScanGroup 1000ms/int1	int1	Integer	---
ScanGroup 1000ms/int2	int2	Integer	---

Рисунок 18 – Изменение типа данных тега

Теги			
Полный путь тега	Имя тега	Тип данных	Источник
ScanGroup 1000ms/bool1	bool1	Boolean	<input type="text" value="10001"/>
ScanGroup 1000ms/bool2	bool2	Float	---
ScanGroup 1000ms/float1	float1	Float	---
ScanGroup 1000ms/float2	float2	Float	---
ScanGroup 1000ms/int1	int1	Integer	---
ScanGroup 1000ms/int2	int2	Integer	---

Рисунок 19 – Изменение источника тега

В подключении типа modbus поле источник должно соответствовать определенным правилам, после редактирования будет проведена проверка корректности ввода. В случае неверно введенного значения изменения будут автоматически удалены.

Подробнее про адресацию в modbus см. Приложение А. Для удобства редактирования или тиражирования тегов доступны функции экспорта (Рисунок и импорта дерева тегов в формате json. Для этого необходимо нажать на соответствующую кнопку (рис. 14 - 1).

После нажатия открывается файловое окно для выбора расположения для сохранения или загрузки тегов (рис. 20).

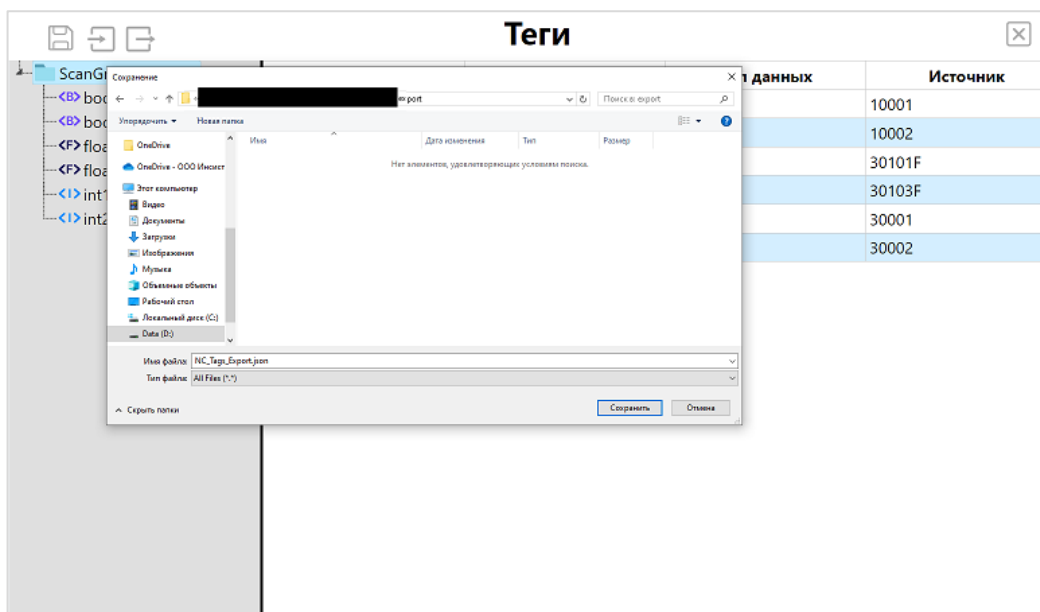


Рисунок 20 – Окно файловой системы

Для сохранения дерева тегов нужно нажать на кнопку сохранить в левом верхнем углу экрана. После этого изменения будут применены в OPC сервере. В OPC сервере дерево тегов монтируется в соответствующий узел группы опроса в конфигурации проекта, что создает единую структуру OPC дерева включающее в себя все подключения и соответствующие им группы опроса с тегами.

Для некоторых типов подключений, таких как OPC-UA и Allen-Bradley существует возможность удобного добавления тегов через обозреватель без необходимости ручной конфигурации. Для открытия окна обозревателя нужно нажать на кнопку (рис. 21). Открытие окна и загрузка данных с удаленного устройства может потребовать некоторого времени. Перед открытием обозревателя можно выбрать определенную папку, в которую будут добавлены все теги, в противном случае они будут добавлены в корневую папку.

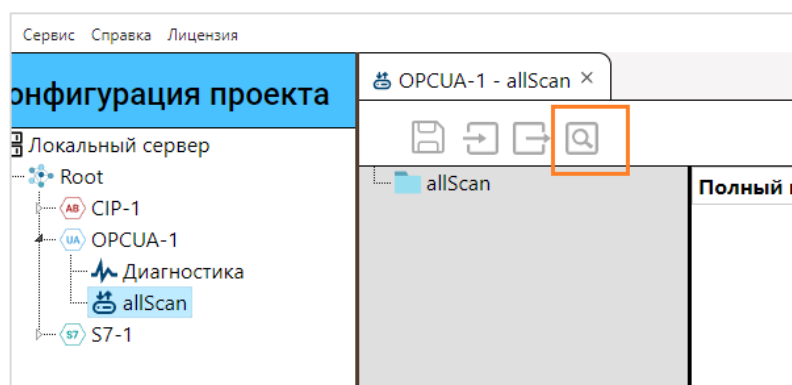


Рисунок 21 – Кнопка вызова обозревателя тегов

Обозреватель (рис. 22) имеет таблично-древовидное представление и содержит 4 колонки: выбор тега (тегов) для добавления, название тега или структуры, тип данных, путь/адресация. Если строка представляет структуру

– ее можно развернуть и увидеть содержимое, объект примитивного типа не содержит в себе дочерних объектов.

Для добавления тегов через обозреватель нужно отметить нужные строки в таблице и нажать на кнопку «Подтвердить». Имена для тегов будут составлены автоматически исходя из пути тега в таблице, некорректные символы будут заменены на «_».

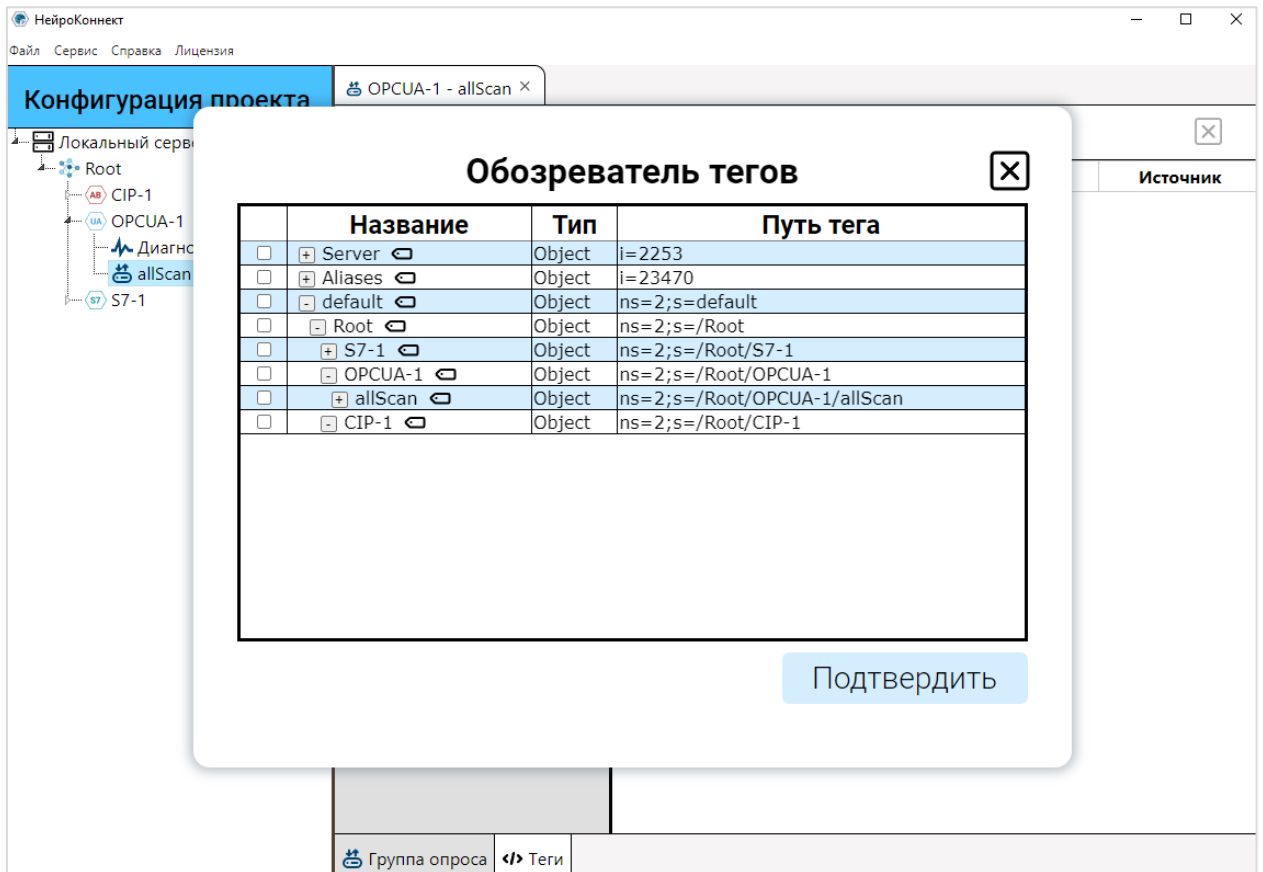


Рисунок 22 – Окно обозревателя тегов

5. Диагностика

5.1. Диагностика подключения

Для просмотра диагностических данных по подключению необходимо открыть вкладку диагностики из конфигурации проекта находящуюся внутри соответствующего подключения двойным щелчком левой кнопки мыши.

Вкладка диагностики (рис. 23) содержит в себе:

- Кнопку закрыть (1)
- Состояние подключения, количество клиентов подключенных к ОРС серверу, Количество сконфигурированных точек (тегов) (2)
- Таблицу с диагностикой групп опроса содержащихся в подключении

Таблица диагностики групп опроса содержит следующие колонки:

- Название группы опроса (3)
- Время последнего обновления (4) – метка времени последнего обновления качества или значения тега в ОРС для данной группы опроса
- Количество тегов на связи (5) – количество опрашиваемых тегов с качеством (Good -192)
- Количество тегов не на связи (6) – суммарное количество не опрашиваемых тегов и тегов с плохим качеством.

Статус подключения может иметь 3 состояния:

- Неактивен – подключение не было запущено пользователем, либо отсутствует лицензия
- Не подключен – подключение запущено, но в следствии сетевых неполадок или неверной конфигурации не установлено
- Активен – подключение запущено, сетевое соединение установлено

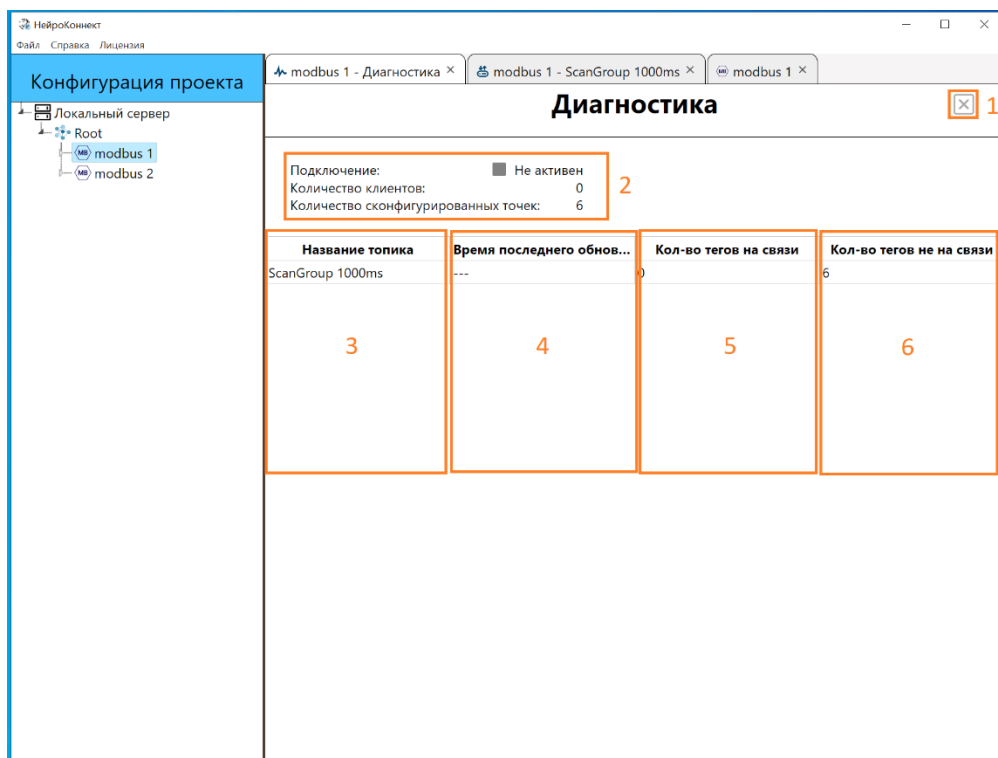


Рисунок 23 – Окно диагностики

Запуск подключения может быть произведен автоматически при запуске Нейроконнект – если в настройках подключения установлен флаг «Активация при запуске», либо пользователем вручную при помощи контекстного меню (рис. 24).

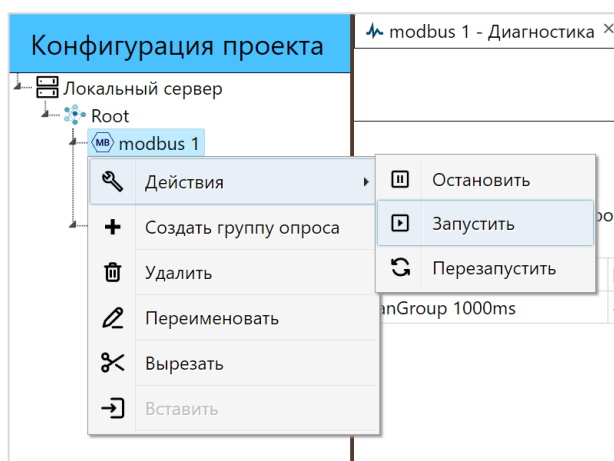


Рисунок 24 – Запуск подключения из контекстного меню.

При запуске подключения с верной сетевой конфигурацией и наличием лицензии во вкладке диагностики статус подключения перейдет в активный (рис. 25).

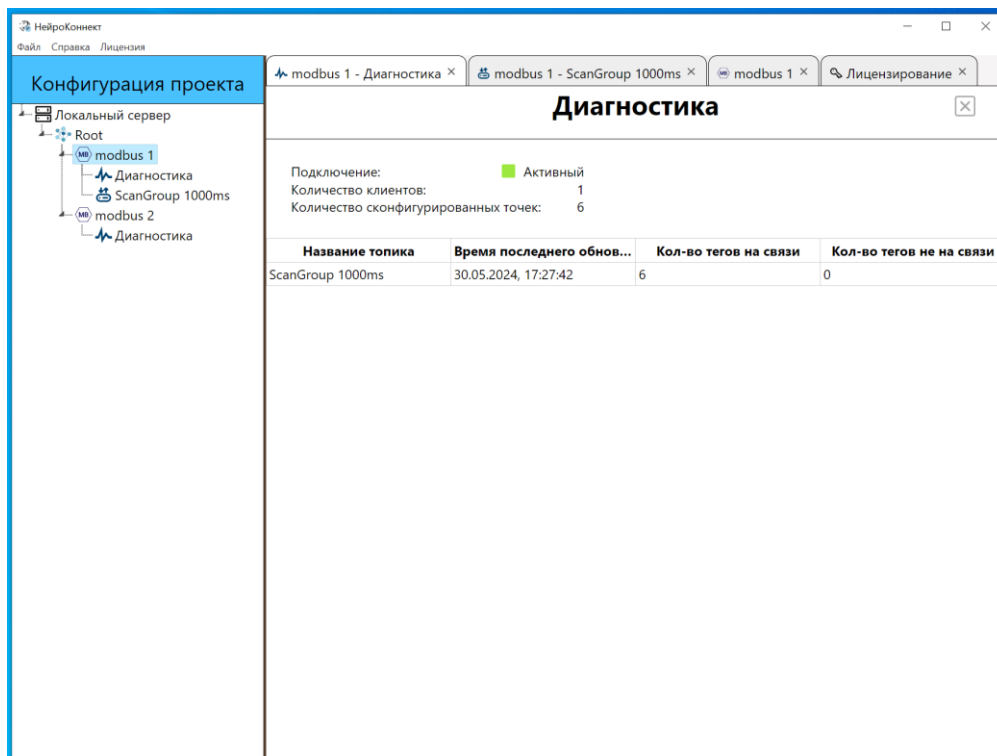


Рисунок 25 – Вкладка диагностики для активного подключения

5.2. Тестовый клиент

Для открытия тестового клиента нужно выбрать пункт в меню (Сервис - > Тестовый клиент) (рис. 26).

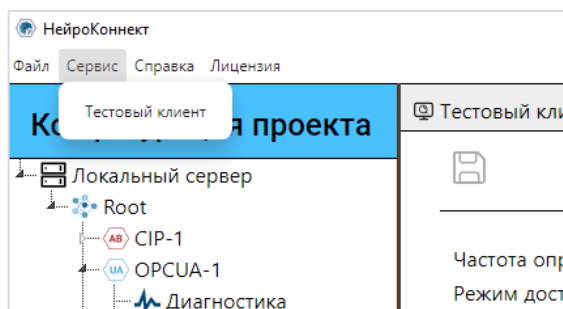


Рисунок 26 – Открытие тестового клиента через меню

Тестовый клиент – это программный модуль состоящий из OPC-UA клиента и пользовательского интерфейса. Он позволяет протестировать конфигурацию проекта НейроКоннект, осуществлять мониторинг значений, а так же производить запись значений применяя стандартизированный протокол OPC-UA.

Окно тестового клиента (рис. 27) состоит из следующих областей: (1) – кнопки импорта и экспорта таблицы мониторинга, кнопка очистки таблицы мониторинга, (2) – древовидное представление конфигурации проекта, включающее теги, (3) – таблица мониторинга, (4) – конфигурация параметров опроса.

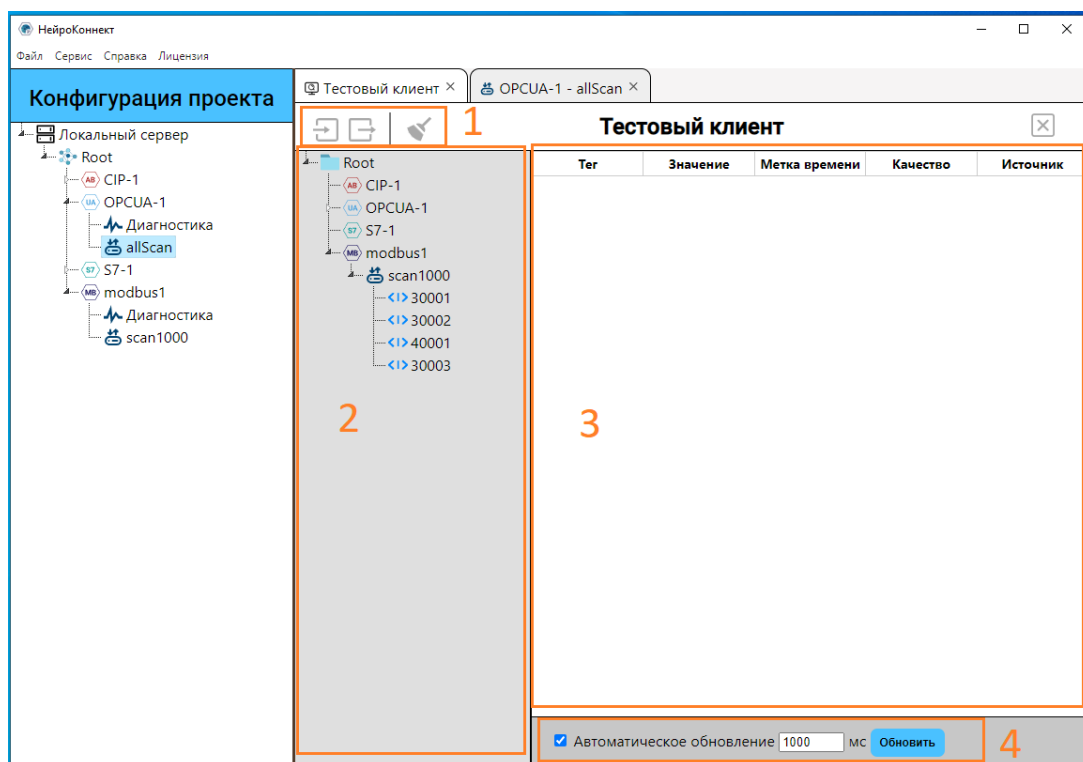


Рисунок 27 – Окно тестового клиента

Для добавления тега в таблицу мониторинга нужно нажать правой кнопкой мыши на узел дерева и в контекстном меню выбрать «Добавить в мониторинг» (рис. 28), если добавить в мониторинг подключение, то будут добавлены все сконфигурированные в нем теги и т.д.

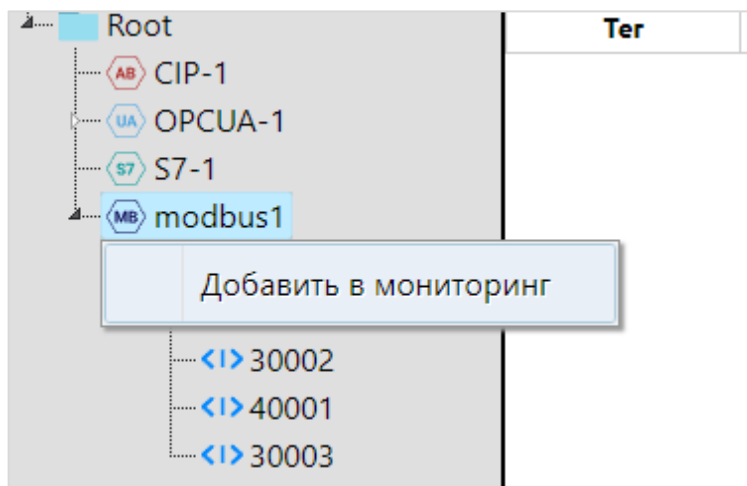


Рисунок 28 – Дерево тестового клиента

При добавлении тега в таблицу мониторинга (рис. 29) будут отображены его следующие параметры: Путь, последнее запрошенное значение, метка времени последнего обновления, код качества с цветовым индикатором (зеленый – данные достоверны, желтый – данные не достоверны, так как не ведется опрос, красный – данные не достоверны из за отсутствия связи или неверной конфигурации тега), источник – текущая адресация тега на удаленном устройстве.

Тестовый клиент		Тег	Значение	Метка времени	Качество	Источник
Root		/Root/modbus1/scan1000...	39447	12.09.2024, 05:21:50.715	192	30001
OPCUA-1		/Root/modbus1/scan1000...	5570	12.09.2024, 05:21:50.715	192	30002
S7-1		/Root/modbus1/scan1000...	31	12.09.2024, 05:21:50.715	192	40001
modbus1		/Root/modbus1/scan1000...	0	12.09.2024, 05:21:27.495	192	30003

Рисунок 29 – Таблица мониторинга

При нажатии правой кнопкой мыши по тегу в таблице мониторинга откроется контекстное меню (рис. 30), которое позволит удалить тег (теги) из таблицы или записать значение. Также доступно множественное выделение при нажатии клавиш «Ctrl» + ЛКМ или «Shift» + ЛКМ.

Тег	Значение	
/Root/modbus1/scan1000/30001	61171	
/Root/modbus1/scan1000/30002	60225	
/Root/modbus1/scan1000/40001		
/Root/modbus1/scan1000/30003		

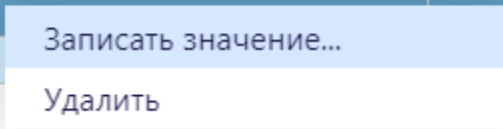


Рисунок 30 – Контекстное меню тега в таблице мониторинга

При попытке записи значения тега откроется всплывающее окно (рис. 31), которое содержит поле ввода значения и кнопку подтверждения. Для записи значения нужно ввести его в поле ввода и нажать на кнопку «Подтвердить».

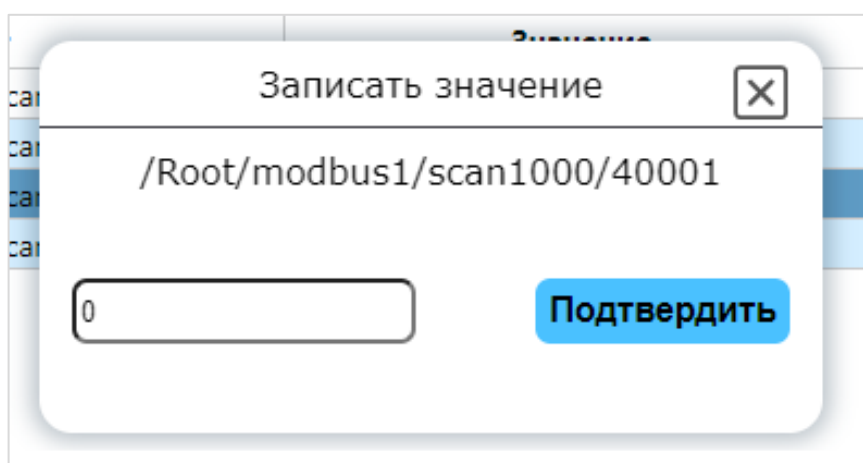


Рисунок 31 – Всплывающее окно записи значения

6. Лицензирование

Для просмотра информации о подключённых лицензиях необходимо в верхнем меню нажать на кнопку «Лицензия». В открывшемся окне (рис. 32) отображается таблица, в которой доступна следующая информация о лицензиях:

- Тип (имя) лицензируемого модуля (драйвера)
- Версия установленного драйвера, если версии отображается “---” то это означает что данный модуль не установлен, но лицензия на него имеется.
- Аппаратный идентификатор физического ключа в шестнадцатеричном формате , если вместо номера ключа отображается “---” то это означает что на данный модуль не найдена лицензия на физическом носителе.
- Тип подключенной лицензии – отображает наличие/отсутствие лицензии либо статус пробного периода.
- Информация о владельце лицензионного ключа

В случае окончания периода действия лицензии соответствующие подключения будут деактивированы и будут недоступны для последующего запуска, до тех пор, пока не будет вручную сброшен период действия пробного периода либо не будет подключен лицензионный ключ (рис. 34).

Действие пробного периода (рис. 33) начинается либо при отсутствии лицензионного ключа, либо после сброса пробного периода нажатием кнопки «Перезапустить».

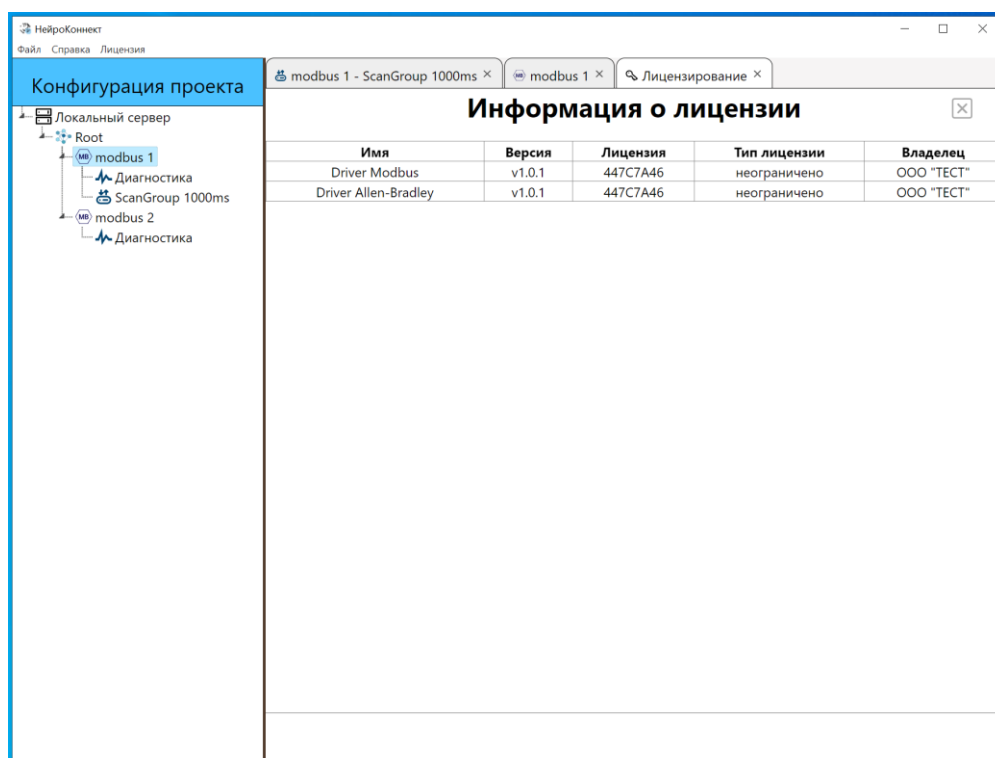


Рисунок 32 – Вкладка «Лицензирование»

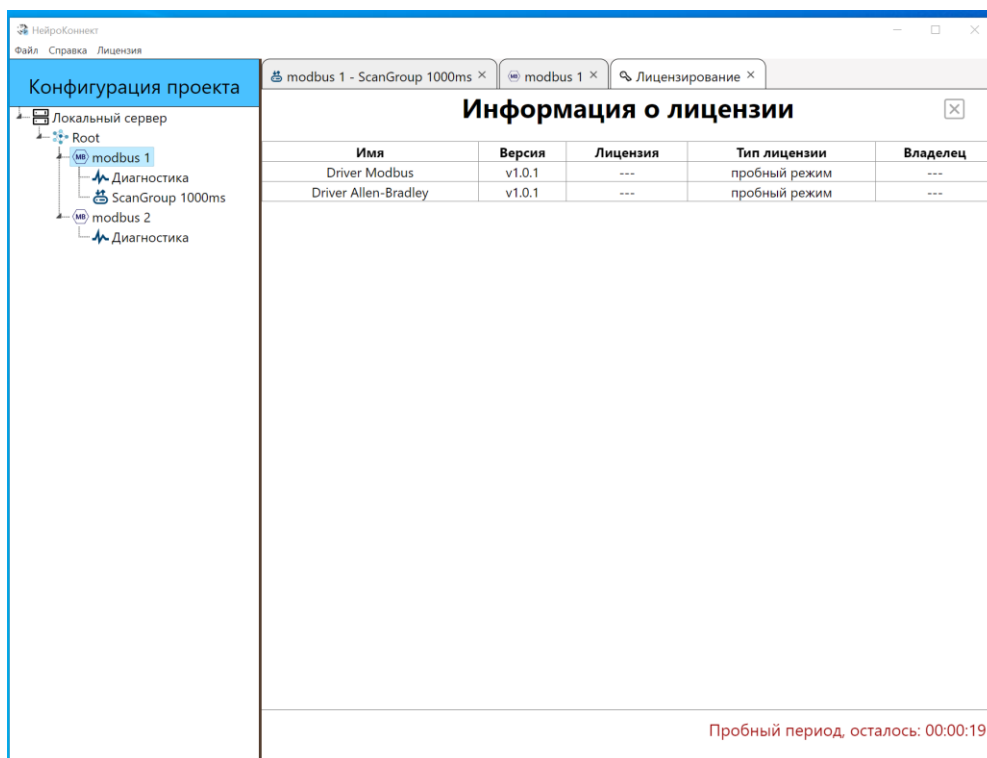


Рисунок 33 – Вкладка «Лицензирование» при включенном пробном периоде

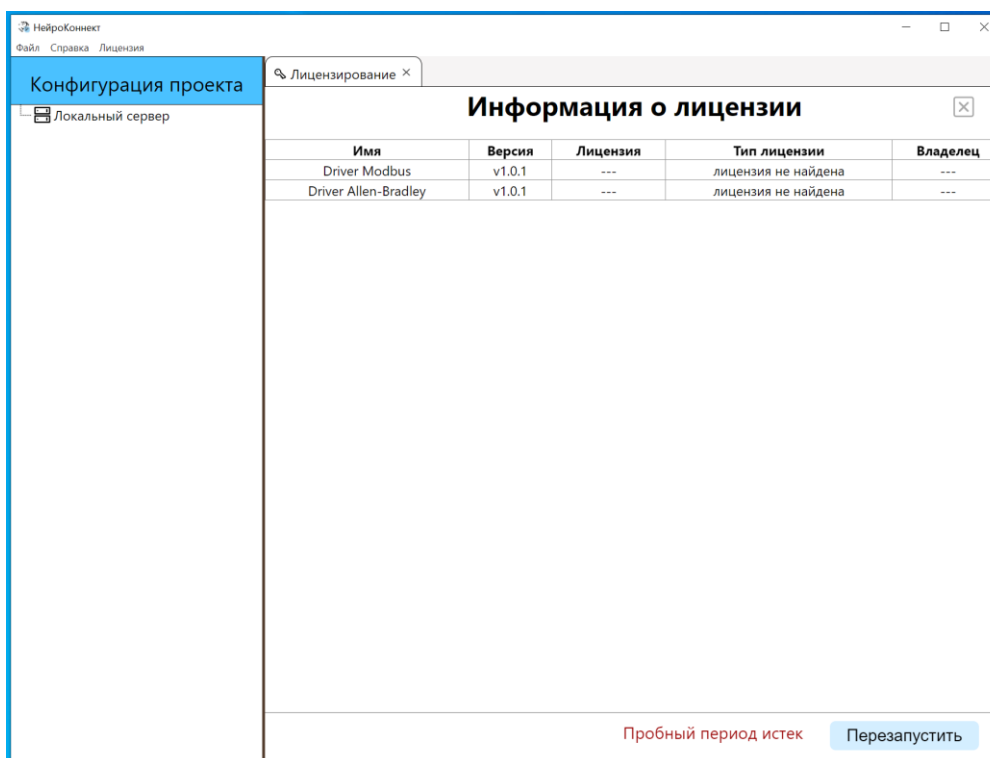


Рисунок 34 – Вкладка «Лицензирование» при истекшем пробном периоде

Приложение А

Протокол modbus в НейроКоннект

Modbus использует архитектуру Master-Slave. Согласно этому подходу в сети выделяется клиентское устройство (мастер), которое периодически отправляет запросы на серверные (ведомые) устройства с целью чтения или записи их параметров.

Данные в протоколе modbus поделены на регистры относящиеся к 4м областям (Таблица 1): регистры флагов (1 бит) – доступны как для чтения так и для записи, дискретные входы (1 бит) – доступны только для чтения, регистры ввода (2 байта) – доступны только для чтения, регистры хранения (2 байта) – доступны как для чтения так и для записи.

Таблица 1 – Типы регистров modbus

Тип регистров	Область адресации	Тип данных	Функция modbus	Доступ к данным
регистры флагов	1 - 4096	булевый	1 – чтение 5, 15 – запись	чтение и запись
дискретные входы	10001 - 19999	булевый	2	чтение
регистры ввода	30001 - 39999	слово (16 бит)	4	чтение
регистры хранения	40001 - 49999	слово (16 бит)	3 – чтение 6, 16 – запись	чтение и запись

Для чтения или записи регистра мастер устройство должно отправить запрос который содержит функцию modbus, смещение – то есть, количество регистров от первого регистра в опрашиваемой области и количество регистров.

Поскольку регистры ввода и хранения не хранят конкретного типа данных а только 16 битное бинарное представление для некоторых типов данных необходимо указывать модификатор, который следует сразу после адреса. Для булевых регистров (флаги и дискретные входы) модификаторы не используются.

Таблица 2 – Модификаторы при адресации

Желаемый тип данных	модификатор	пример
16 бит Целочисленный беззнаковый	не требуется	30001

16 бит Целочисленный со знаком	S	30001S
32 бит Целочисленный беззнаковый	U	30001U
32 бит Целочисленный со знаком	L	30001L
32 бит с плавающей точкой	F	30001F
булевый	:<номер бита>	30001:4