ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

ХРОМАТЭК АНАЛИТИК

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

214.00045-51И

СЕРВИС MODBUS



Редакция 13.07.2022

1 ВВЕДЕНИЕ

Modbus – открытый коммуникационный протокол, основанный на архитектуре "клиент-сервер". Широко применяется в промышленности для организации связи между электронными устройствами. Может использоваться для передачи данных через последовательные линии связи RS-485, RS-422, RS-232, а также сети TCP/IP (Modbus TCP).

Основные достоинства стандарта – открытость и массовость. Практически все промышленные системы контроля и управления имеют программные драйвера для работы с Modbus сетями.

Контроллеры на шине Modbus взаимодействуют, используя клиент-серверную модель, основанную на транзакциях, состоящих из запроса и ответа.

Обычно в сети есть главное устройство (англ. "Master") и несколько подчиненных ("Slave") устройств. Главное устройство инициирует транзакции (передает запросы).

Спецификация Modbus описывает структуру запросов и ответов.

Сервис Modbus "Хроматэк Аналитик" является устройством "Slave", т.е. сам по себе он ничего никуда не передает, а лишь реагирует на команды управления со стороны устройства "Master".

Устройство "Master" через определенные интервалы времени запрашивает устройство "Slave" об изменении его состояния. После проведения очередного анализа состояние устройство "Slave" меняется и "Master", таким образом, получает новые данные.

Устройство "Master" чаще всего располагается на удаленном компьютере, соединенном с клиентским (ПК, на котором установлен "Хроматэк Аналитик") по интерфейсу TCP/IP (Ethernet).

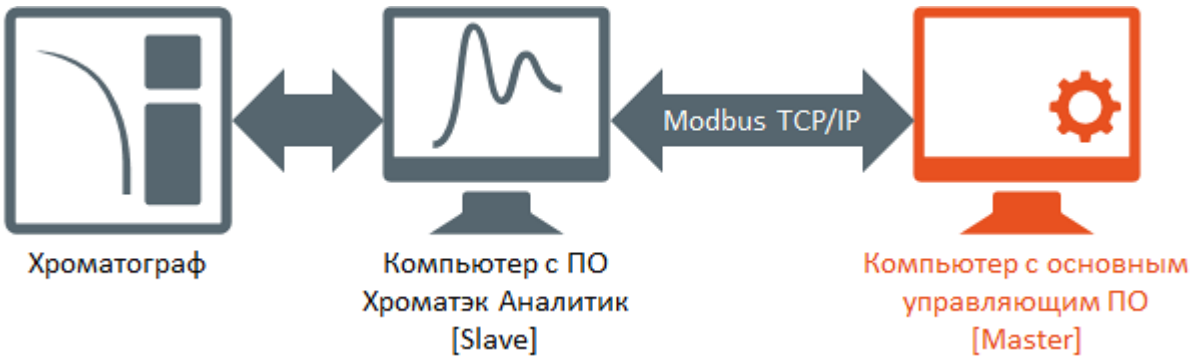


Рисунок 1.1 – Компьютеры, взаимодействующие по Modbus TCP/IP

Передача запросов и данных между устройствами "Master" и "Slave" осуществляется путем записи в определенные ячейки памяти (регистры).

Регистры настраиваются индивидуально под конкретную задачу. При работе с "Хроматэк Аналитик" в регистры могут записываться:

- Параметры состояния хроматографа.
- Результаты количественного анализа.
- Команды управления модулями "Хроматэк Аналитик" и хроматографами.

2 УСТАНОВКА СЕРВИСА

Для установки программы вставьте в компьютер USB-накопитель или диск с ПО "Хроматэк Аналитик". Запустите файл **Setup.exe**.

Следуйте указаниям программы установки.

В разделе **Выбор компонентов** программы установки выберите компонент **Сервис Modbus**.

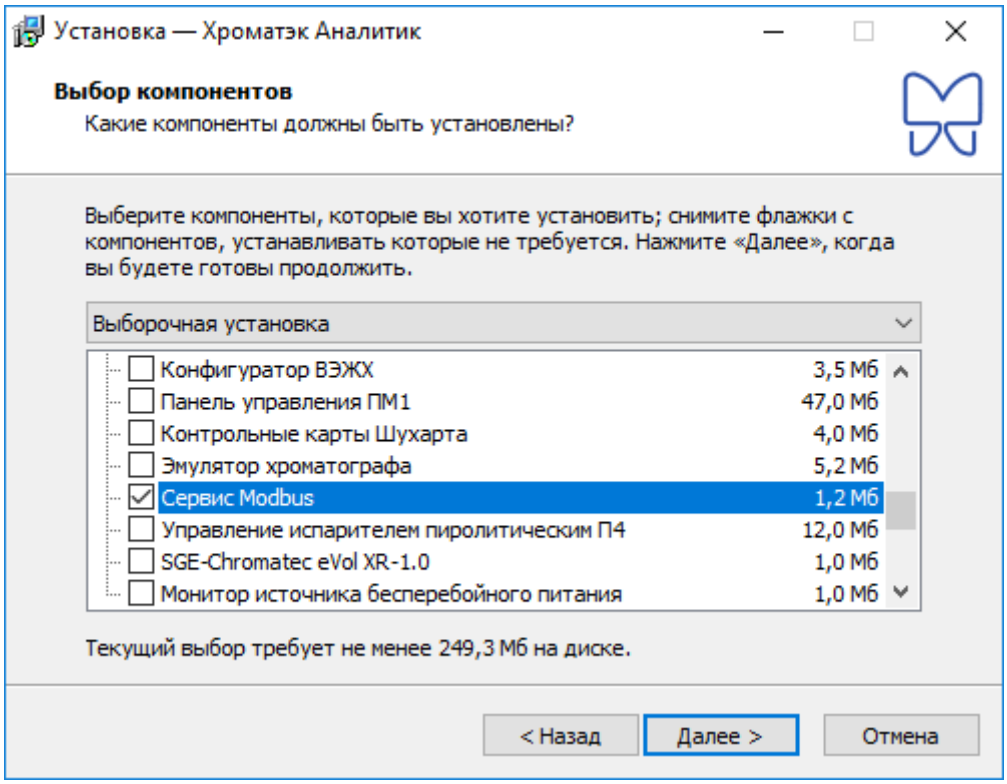


Рисунок 2.1 – Установка сервиса

После завершения установки перезагрузите компьютер.

Сервис Modbus запускается автоматически при старте Windows.

3 ОТКЛЮЧЕНИЕ БРАНДМАУЭРА

При работе с передачей данных по Modbus необходимо отключить **Брандмауэр Windows**, иначе он будет блокировать входящие запросы.

1. Откройте меню **ПУСК** в Windows.
2. Выберите пункт **Управление компьютером**.
3. Перейдите в раздел **Службы**.
4. Выберите пункт **Брандмауэр Windows**, щелкните по нему правой кнопкой мыши.
5. Выберите пункт меню **Остановить**.
6. Далее выберите пункт меню **Свойства**.
7. В диалоге **Свойства Брандмауэера** выберите параметр **Тип запуска** и задайте для него значение **Отключена**.
8. Нажмите **ОК**.

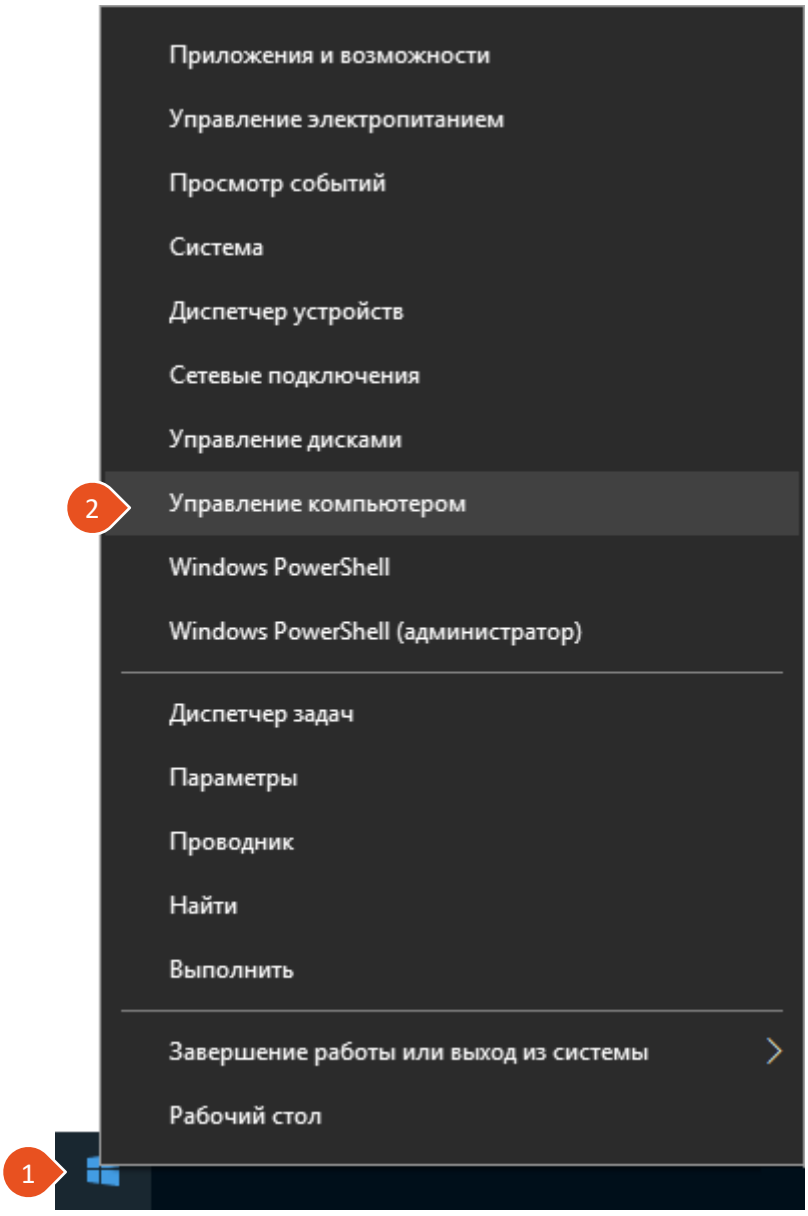


Рисунок 3.1 – Меню "Пуск" в Windows 10

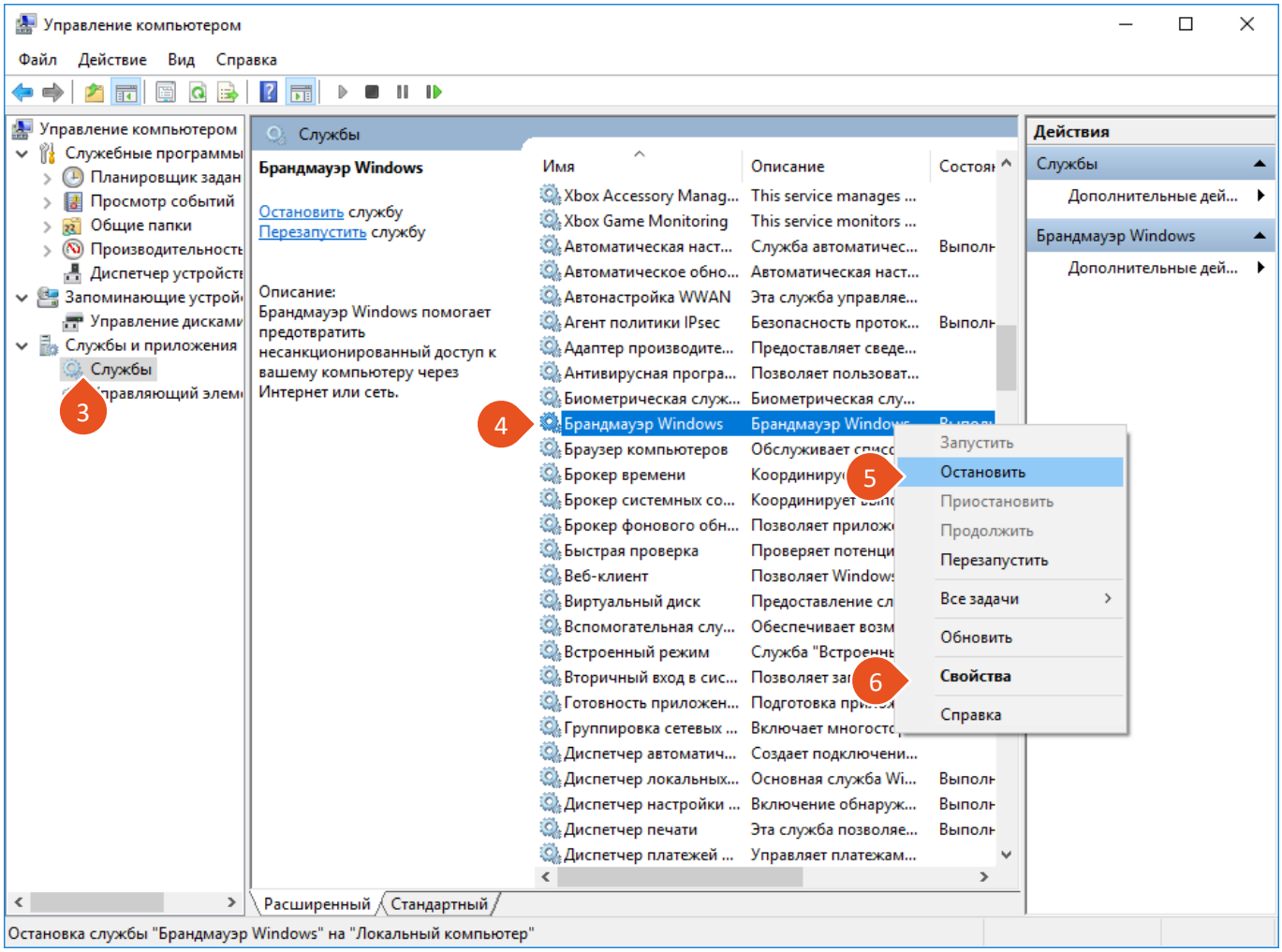


Рисунок 3.2 – Управление компьютером

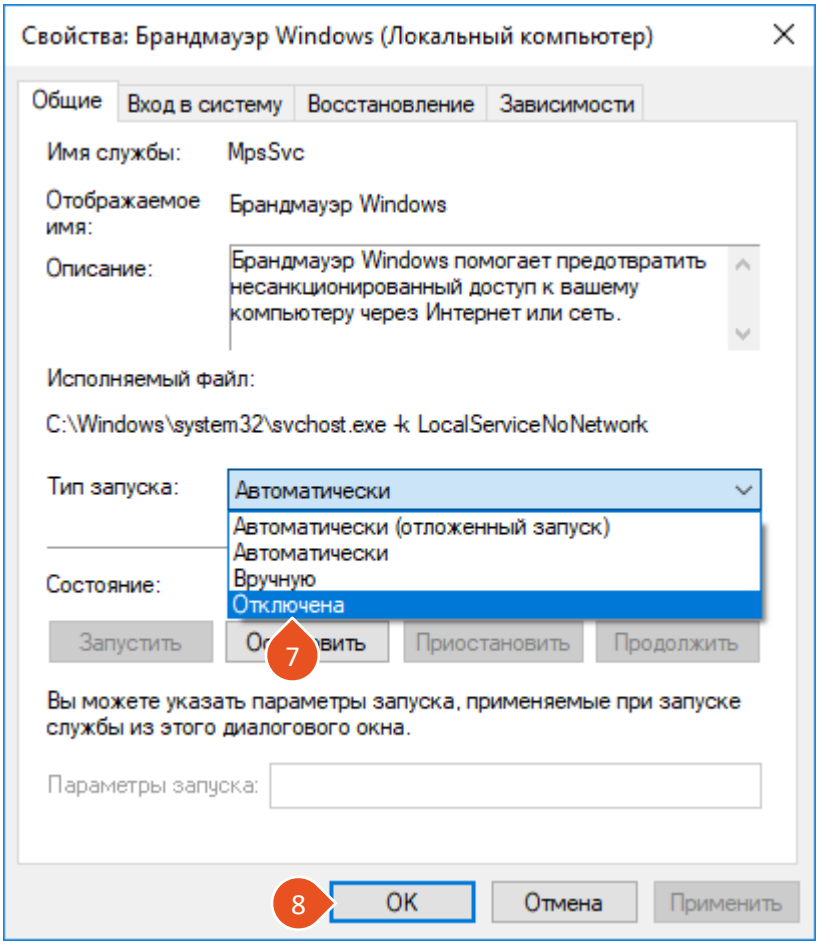


Рисунок 3.3 – Свойства Брандмауэра

4 НАСТРОЙКА РЕГИСТРОВ

4.1 Панель управления

1. Для настройки регистров **Modbus** перейдите на страницу **Состояние**.
2. Далее перейдите на закладку **Сервис**.
3. Нажмите на кнопку **Сервисные операции**.
4. Выберите пункт **Modbus**.

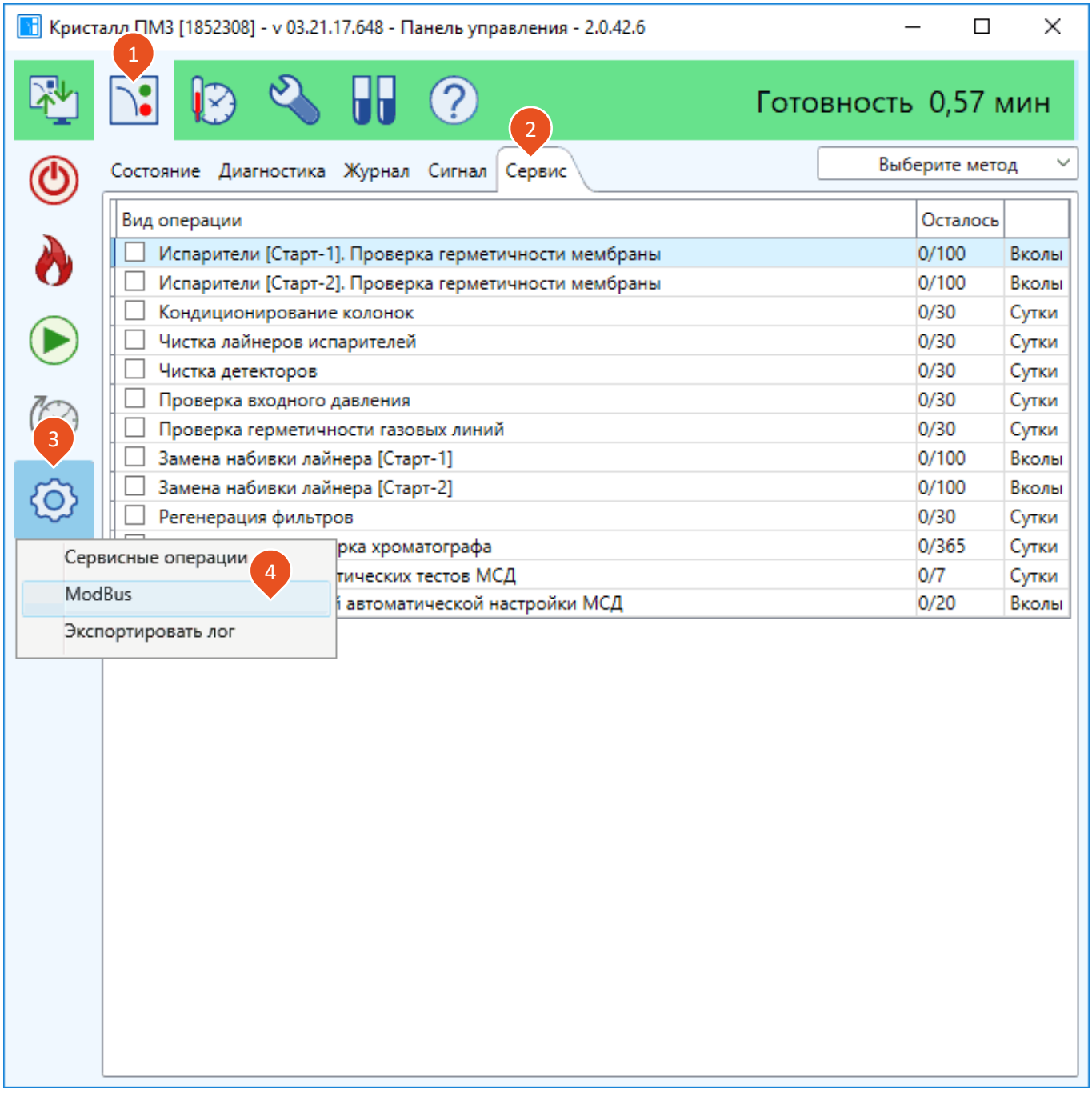


Рисунок 4.1 – Настройка Modbus в "Панели управления"

5. Включите опцию **Slave ID** (идентификатор устройства Slave).

6. Задайте идентификатор устройства (любой незанятый в диапазоне 1-254).

Сразу после задания идентификатора и активации SlaveID, "Панель управления" подключается к шине Modbus. Если соединение успешно, загораются зеленые индикаторы Modbus и Slave correct.

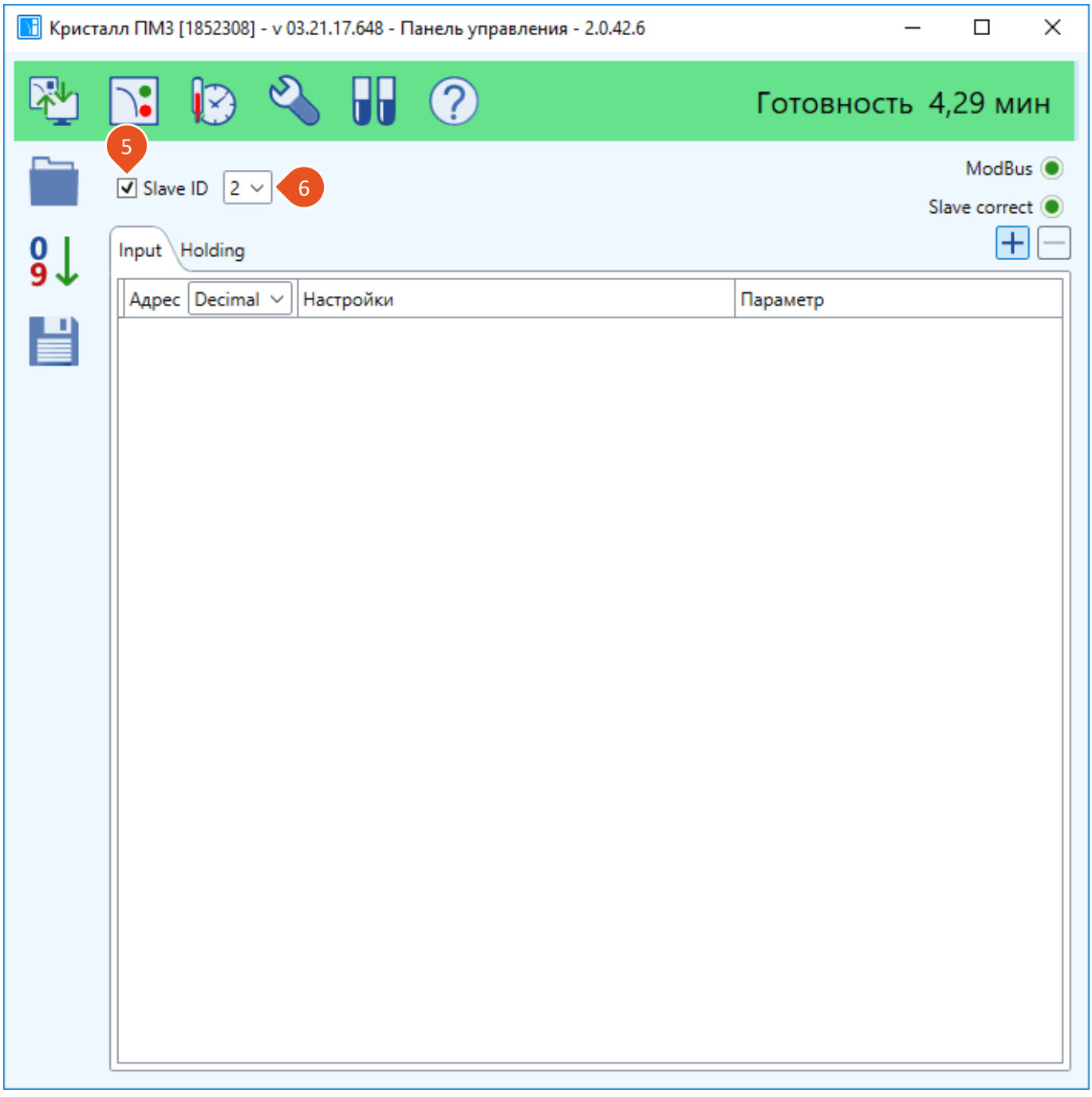


Рисунок 4.2 – Настройка Modbus в "Панели управления"

Далее вы можете настраивать регистры.

Регистры группы **Input** предназначены только для чтения устройством **Master**.

Регистры группы **Holding** предназначены для чтения и записи.

В зависимости от того, какие параметры и команды нужно записать в регистры **Modbus**, выберите соответствующую закладку.

Команды управления хроматографом могут быть добавлены только в группу **Holding**.

Нажмите на кнопку **Добавить параметр**.

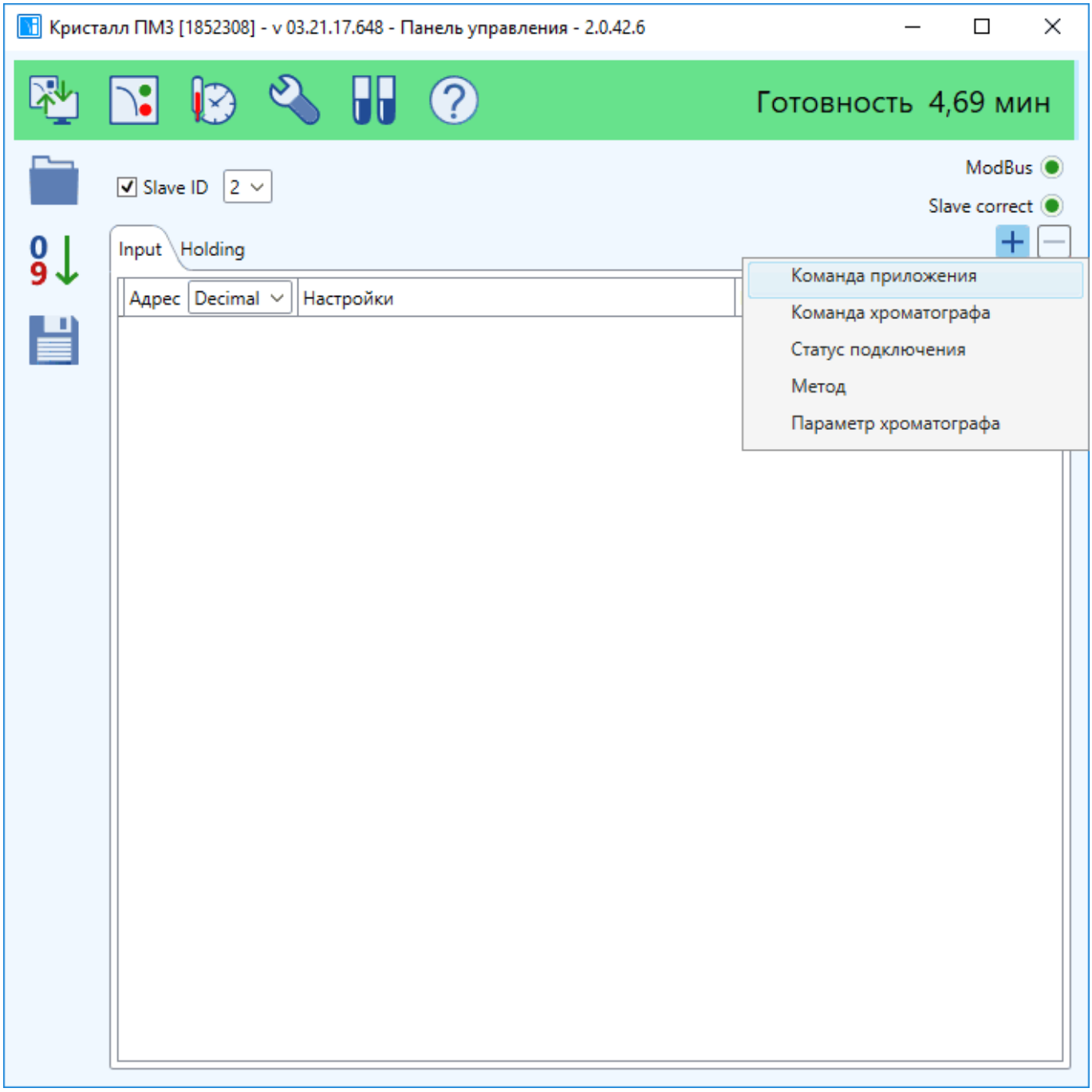


Рисунок 4.3 – Регистры Holding. Добавление параметров

При добавлении параметра в таблице появляется новая строка. В столбце Адрес показывается номер регистра. В соответствующий регистр могут быть записаны (**Holding**) команды от устройства **Master** хроматографу или прочитаны (**Input**) измеренные параметры хроматографа.

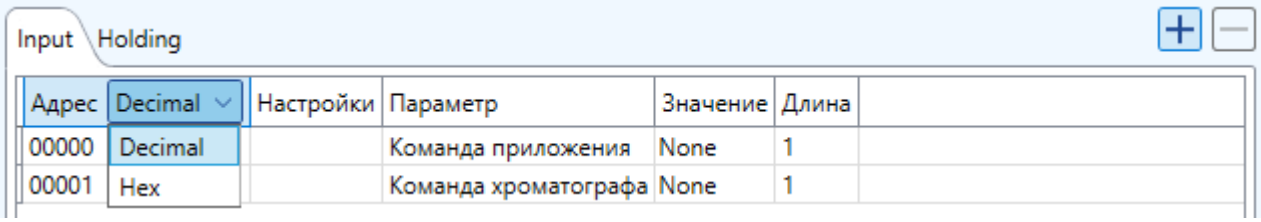


Рисунок 4.4 – Таблица регистров

Вы можете задать регистры в десятичной (**Decimal**) или шестнадцатеричной (**Hex**) форме.

Таблица 4.1 – Команды приложения

Значение параметра	**Описание**
0	Ничего не делать
1	Запустить "Панель управления"
2	Показать "Панель управления" (переместить на передний план)
3	Закрыть "Панель управления"
4	Перезапустить "Панель управления"
5	Запустить "Хроматэк Аналитик"

Таблица 4.2 – Команды хроматографа

Значение параметра	**Описание**
0	Ничего не делать
1	Установить соединение
2	Разорвать соединение
3	Передать конфигурацию
4	Запустить режим (инструментальный метод) для канала 1
5	Запустить режим (инструментальный метод) для канала 2
6	Старт по каналу 1
7	Старт по каналу 2
8	Стоп по каналу 1
9	Стоп по каналу 2
10	Выключить хроматограф
11	Перезагрузить хроматограф

Таблица 4.3 – Статус подключения

Значение параметра	Описание
0	Не запущена "Панель управления"
1	Запущена "Панель управления"
2	Соединение установлено
3	Готов к работе

В параметре **Метод** передаётся порядковый номер метода из числа доступных для данного проекта. Методы можно видеть в выпадающем списке на странице **Состояние** (см. рисунок ниже).

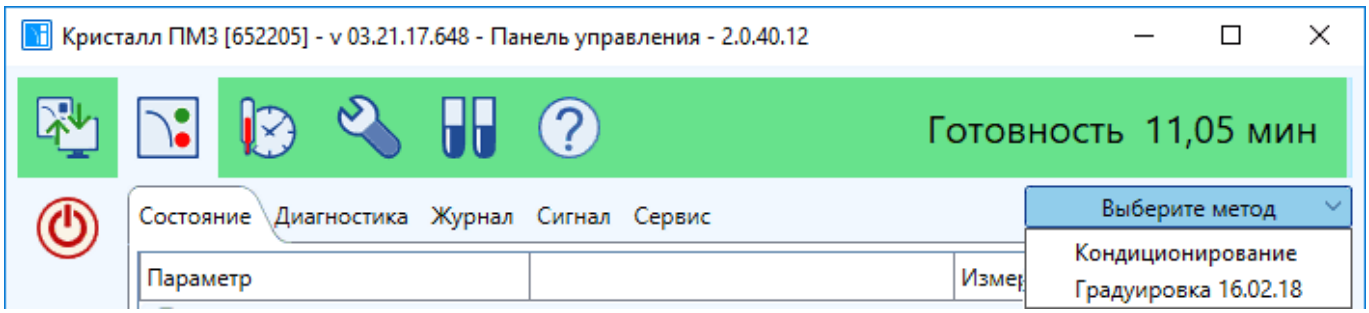


Рисунок 4.5 – Список методов

Нумерация методов начинается с 0. В примере на рисунке метод "Кондиционирование" имеет номер 0, а метод "Градуировка 16.02.18" – номер 1.

При добавлении параметра хроматографа:

1. Выберите устройство.
2. Задайте порядковый номер устройства.
3. Выберите интересующий параметр:

Таблица 4.4 – Категории параметров

Обозначение категории	Где задаются или отображаются
Config	Конфигурация/Общие
Expert	Конфигурация/Экспертные параметры
State	Состояние
Info	Конфигурация/Прошивки
Session	Состояние/Сигнал
Diagnostic	Состояние/Диагностика
Mode	Режим/Анализ
Ignition	Конфигурация/Пожиг
Cooling	Конфигурация/Охлаждение
Group	Состояние / Отображается в заголовке группы параметров
Postrun	Режим/Продувка

4. Выберите категорию:

- Измерено.
- Задано в методе.
- Текущее задание.
- Вне нормы.

Текущее задание может отличаться от параметра **Задано в методе**. В методе может быть задано программирование параметра на этапе "Анализ". В этом случае текущее задание соответствует тому значению параметра, которое хроматограф стремится выполнить в текущий момент времени.

5. Задайте адрес регистра.

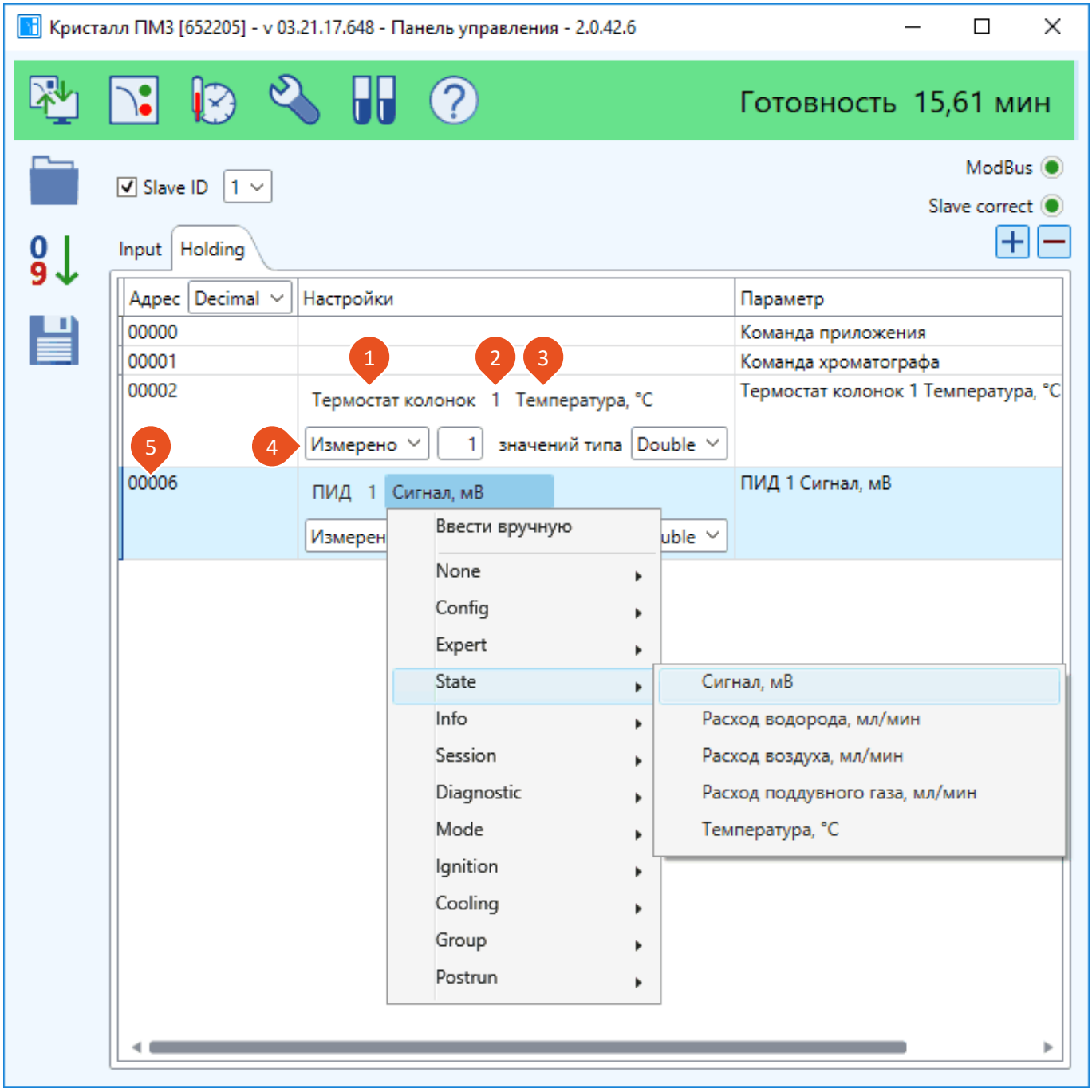


Рисунок 4.6 – Параметр хроматографа

Если вы добавляли регистры не по порядку, можете отсортировать их с помощью кнопки на боковой панели.

4.2 Хроматэк Аналитик

Настройка сервиса доступна, если "Хроматэк Аналитик" связан с "Панелью управления".

4.2.1 Доступ к сервису в Хроматэк Аналитик 3.0

В главном меню выберите пункт **Сервисные операции / Настроить Modbus**.

Откроется окно настроек сервиса.

4.2.2 Доступ к сервису в Хроматэк Аналитик 3.1

1. Для настройки сервиса щёлкните правой кнопкой мыши на любой из кнопок панели инструментов хроматографа.
2. Включите опцию **Показать настройки Modbus**.

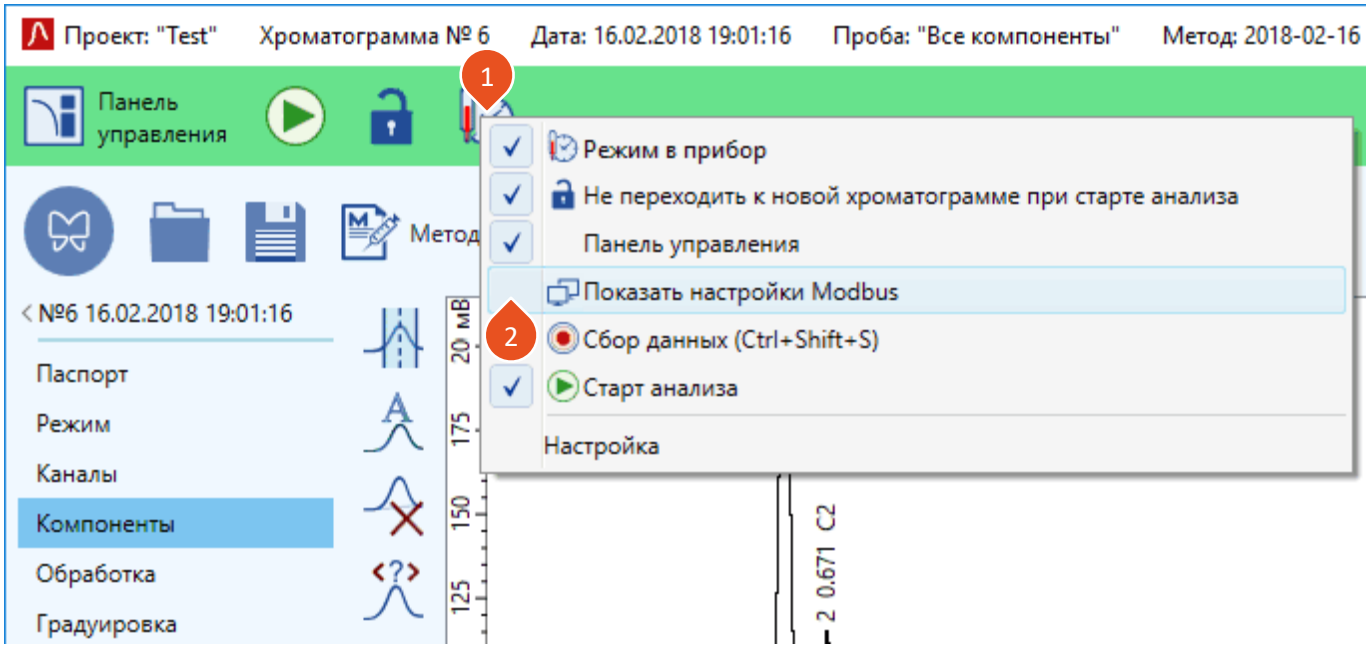


Рисунок 4.7 – Добавление кнопки настроек Modbus на панель инструментов хроматографа

Нажмите на кнопку **Показать настройки Modbus**. Откроется окно настроек сервиса.

4.2.3 Настройка сервиса

1. Включите опцию **Включить Modbus?**
2. Включите опцию **Slave ID** (идентификатор устройства Slave). Задайте идентификатор устройства (любой незанятый в диапазоне 1-254).
3. Выберите интересующую группу регистров – **Input** или **Holding**.
4. Нажмите на кнопку **Добавить параметр**.
5. Нажмите на кнопку в столбце **Настройки**.
6. В выпадающем списке выберите интересующий параметр хроматограммы.
7. Задайте адрес регистра.

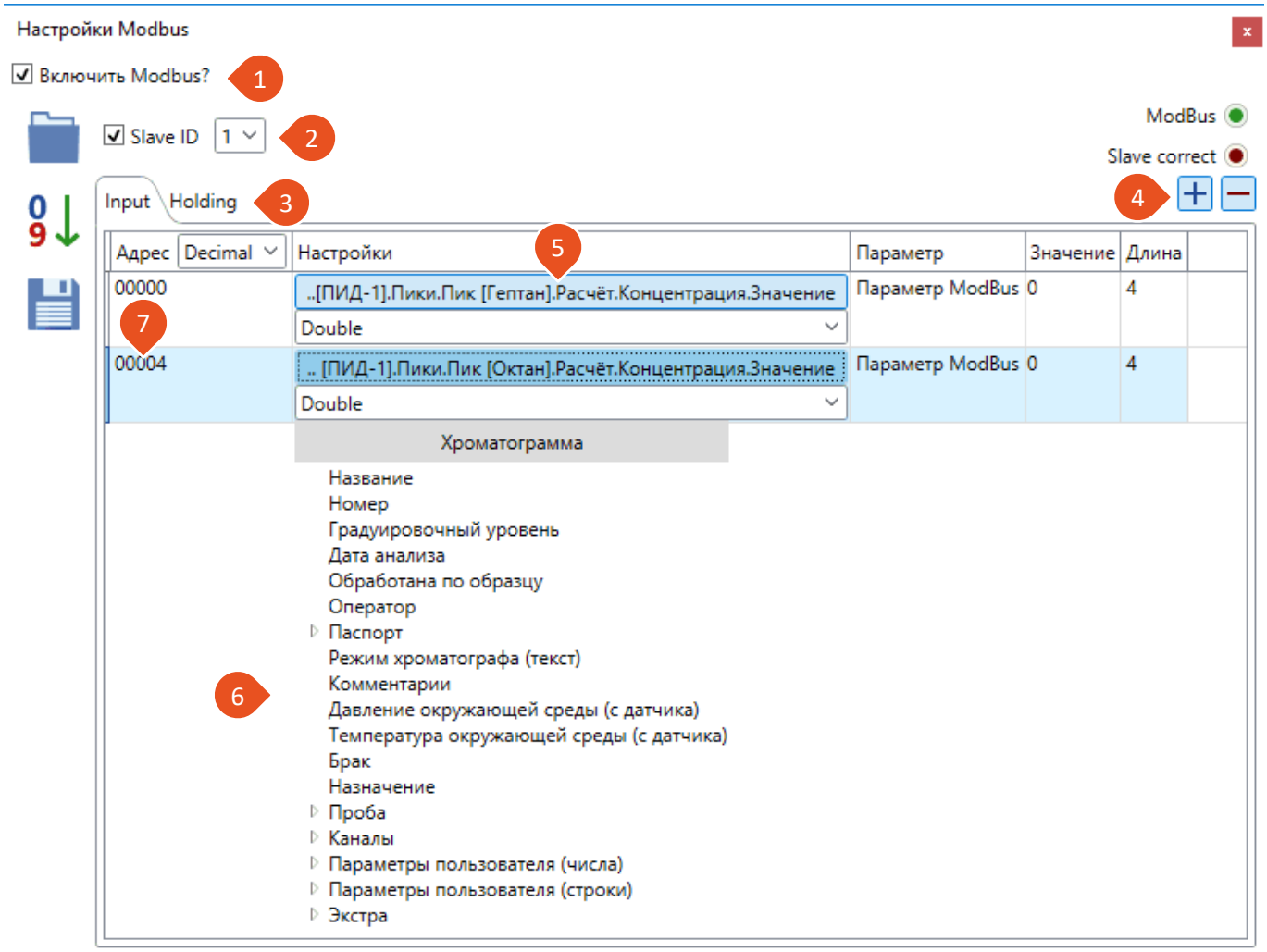


Рисунок 4.8 – Добавление параметров хроматограммы в регистры Modbus

Описание всех доступных параметров приведено ниже.

Обозначение типов данных:

Тест	string
Целое число	int32
Дробное число	double
Да/Нет	bool
Дата и время	date

4.2.4 Параметры хроматограммы

- Название.
- Номер.
- Дата анализа.
- Оператор.
- Комментарии.
- Давление окружающей среды.
- Температура окружающей среды.
- Метод.
- Брак.
- Назначение (0 = Анализ, 1 = Градуировка, 2 = Контрольный образец, 3 = Нулевая линия).
- Количество градуировочных уровней.
- Градуировочный номер.
- Проба. Коллекция параметров, описывающих пробу.
- Каналы. Коллекция каналов.
- Параметры пользователя (числа). Коллекция чисел типа double. Может использоваться для ввода пользовательских параметров хроматограммы, не предусмотренных в "Хроматэк Аналитик".
- Параметры пользователя (строки). Коллекция строк. Может использоваться аналогично параметру выше.
- Экстра. Коллекция экстра-параметров (различных типов). Создается и используется расширениями "Хроматэк Аналитик".
- Паспорт. Коллекция дополнительных параметров, описывающих пробу.

Параметры коллекций Doubles и Extra вы можете использовать для создания собственных расчётных формул.

4.2.5 Параметры пробы

- Название.
- Место отбора пробы.
- Дата отбора пробы.
- Разведение.
- Объём.
  - Значение
  - Неопределённость

4.2.6 Параметры канала

- A Название.
- Хроматограмма. Коллекция точек (измерений) на хроматограмме.
  - 0.1 Частота.
  - 0.1 Начало хроматограммы, мин.
  - 0.1 Окончание хроматограммы, мин.
  - 0.1 Длительность, мин.
- Пики. Коллекция пиков.
- Параметры пользователя (числа). Коллекция чисел типа double. Может использоваться для ввода пользовательских параметров хроматограммы, не предусмотренных в "Хроматэк Аналитик".
- Параметры пользователя (строки). Коллекция строк. Может использоваться аналогично параметру выше.
- Экстра. Коллекция экстра-параметров (различных типов). Создается и используется расширениями "Хроматэк Аналитик".

4.2.7 Параметры пика

- A Название.
- A Стандарт. Название стандарта (название компонента, который является стандартом для текущего).
- A Группа. Название группы, к которой относится пик.
- ☑ Брак.
- Параметр удерживания.
- – Время.
  - 0.1 Значение.
  - 0.1 Окно.
- – Индекс.
  - 0.1 Значение.
  - 0.1 Окно.
- Концентрация. Концентрация компонента (задаваемая в таблице **Компоненты**).
  - 0.1 Множитель.
  - 0.1 Мин. концентрация.
  - 0.1 Макс. концентрация.
  - A Единицы концентрации.
  - 0.1 Значение.
  - 0.1 Неопределённость.
- Градуировочная функция
- – Статистика.
  - 12 Номер.
  - 0.1 Число степеней свободы.
  - 0.1 Коэффициент детерминации.
  - 0.1 СКО. Среднеквадратическое отклонение
  - 0.1 СКО, %. Относительное среднеквадратическое отклонение.
- Расчёт. Коллекция расчётных параметров пика.
  - 0.1 Время. Расчётное время удерживания
  - 0.1 Индекс. Расчётный индекс удерживания.
  - 0.1 Площадь.

  - Площадь, %.
  - Высота.
  - Высота, %.
  - Точность.
  - Точность, %.
  - Теор. тарелки. Число теоретических тарелок.
  - Теор. тарелки на метр. Число теоретических тарелок на метр длины колонки.
  - Разрешение.
  - Асимметрия.
  - Сигнал/Шум.
  - Ширина на половине высоты.
  - Фактор удерживания.
- Концентрация.
  - Значение.
  - Неопределённость.
- Концентрация до нормализации.
  - Значение.
  - Неопределённость.
- Объём. Расчётный объём.
  - Значение.
  - Неопределённость.

- Расчёт по средним. Коллекция параметров, аналогична коллекции **Расчёт**, но хранятся в ней усредненные средние результаты расчёта по нескольким хроматограммам.
- Параметры пользователя (числа). Коллекция чисел типа double. Может использоваться для ввода пользовательских параметров хроматограммы, не предусмотренных в "Хроматэк Аналитик".
- Параметры пользователя (строки). Коллекция строк. Может использоваться аналогично параметру выше.
- Экстра. Коллекция экстра-параметров (различных типов). Создается и используется расширениями "Хроматэк Аналитик".