



**Руководство пользователя: Расчёт №85
«Серосодержащие в природном газе»**

Редакция от 14 декабря 2023 г.
Актуальная версия: 1.0.9
Internet: kb.has.ru

Содержание

1. Введение.....	3
2. Установка программы.....	4
3. Запуск программы.....	5
4. Интерфейс программы.....	6
5. Порядок проведения измерений.....	9
6. Добавление хроматограмм.....	10
7. Оперативный контроль.....	11
8. Вывод отчёта.....	12
9. Настройка программы.....	13
9.1. Управление компонентами.....	13
9.2. Настройка расчёта.....	13
10. Идентификация программы.....	15

1. Введение

Программа «Серосодержащие в природном газе» предназначена для расчёта градуировочных коэффициентов и концентраций компонентов в соответствии с ГОСТ 34723-2021 «Газ природный. Определение серосодержащих компонентов методом газовой хроматографии».

Для начала работы необходимо ознакомиться с данным нормативным документом.

Данная программа работает как дополнение к ПО «Хромос» и может быть запущена только на зарегистрированном ПО. Для запуска программы необходим флеш-ключ.

Установочный файл программы и сопутствующая документация доступны в сети Интернет по адресу: kb.has.ru/soft:dop_raschjot_85.

Предложения и пожелания по программе сообщайте на e-mail: soft@has.ru

2. Установка программы

2. Установка программы

Перед установкой программы «Серосодержащие в природном газе» на ПК должно быть установлено ПО «Хромос». Для установки дополнения рекомендуется 5 Мб свободного места на жёстком диске.

1. Запустите установочный файл.
2. Укажите путь установки программы и нажмите **Установить** (Рис. 1).

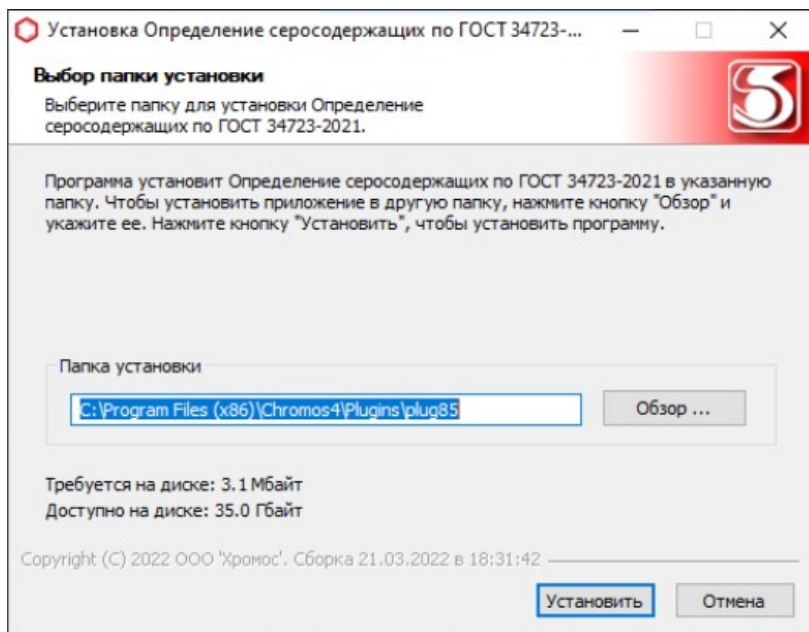


Рис. 1. Выбор пути установки

3. По завершении установки нажмите **Готово**.

После успешной установки программы её можно запустить через ПО «Хромос».

3. Запуск программы

3. Запуск программы

Программа «Серосодержащие в природном газе» работает как дополнение к ПО «Хромос». Чтобы запустить его, выполните следующие действия:

1. Подключите флеш-ключ программы в USB-порт ПК.
2. Запустите ПО «Хромос».
3. В меню *Данные* выберите **Расчёты** > **Хромос: Серосодержащие в природном газе**. Откроется окно программы (Рис. 2).

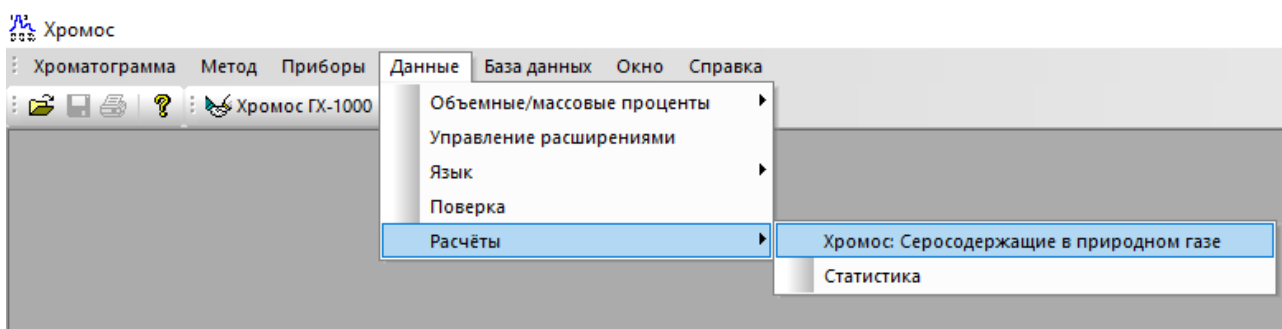


Рис. 2. Запуск дополнения в ПО «Хромос»

4. Интерфейс программы

Основное окно программы (Рис. 3) состоит из следующих элементов:

1. Вкладки выбора таблиц хроматограмм и смесей;
2. Элементы управления хроматограммами;
3. Кнопка обновления результатов расчёта;
4. Элементы настройки программы;
5. Кнопка вызова окна отчёта;
6. Список хроматограмм/смесей;
7. Набор вкладок и рабочие области расчёта.

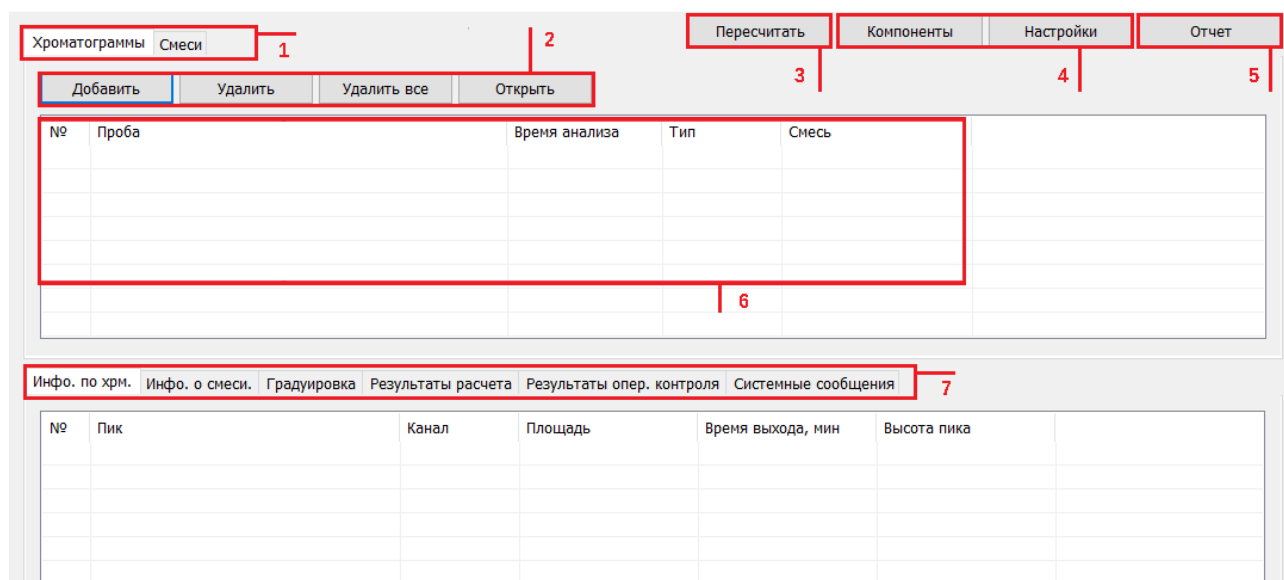


Рис. 3. Интерфейс программы

В блоке исходных данных находятся элементы управления хроматограммами, отображаются подгруженные хроматограммы и смеси, а также рабочие области с информацией по расчёту.

Рабочие области содержат следующие вкладки с данными:

- Инфо. по хрм. — информация по хроматограмме:
 - *№* — номер строки;
 - *Пик* — имя компонента пробы;
 - *Канал* — канал, с которого получен компонент;
 - *Площадь* — площадь пика;
 - *Время выхода, мин* — время выхода пика в минутах;
 - *Высота пика* — высота пика;
- Инфо. о смеси — информация о смеси:
 - *№* — номер строки;
 - *Компонент* — имя компонента;
 - *Концентрация, мг/м³* — концентрация компонента в мг/м³;
 - *Неопределённость, мг/м³* — неопределённость в мг/м³;

4. Интерфейс программы

- Градуировка (методом абсолютной градуировки для детекторов с линейной градуировочной характеристикой):
 - N_2 — номер строки;
 - *Компонент* — имя компонента;
 - *Отн. сигн-шум* — соотношение сигнал/шум;
 - q — коэффициент коррекции площади по давлению и температуре;
 - *Скорр. площадь* — скорректированная площадь;
 - K — градуировочный коэффициент;
 - K_{cp} — усреднённый градуировочный коэффициент;
 - R — относительный размах;
 - *Норматив* — норматив на допустимый размах;
 - *Соотв. R* — соответствие нормативу;
- Градуировка (для детектора с нелинейной градуировочной характеристикой):
 - N_2 — номер строки;
 - *Компонент* — имя компонента;
 - *Коэфф. ε* — коэффициент уравнения по ГОСТ 34723-2021 п. 10.5.3.1 ф. 9;
 - *Коэфф. η* — коэффициент уравнения по ГОСТ 34723-2021 п. 10.5.3.1 ф. 10;
 - *Отн. сигн-шум 1 (2)* — соотношение сигнал/шум в сигнале A1 (A2);
 - $q1$ ($q2$) — коэффициент коррекции площади по давлению и температуре сигнала A1 (A2);
 - *Скорр. площадь A1 (A2)* — скорректированная площадь сигнала A1 (A2);
 - $A1_{cp}$ ($A2_{cp}$) — усреднённый градуировочный коэффициент сигнала A1 (A2);
 - $R1$ ($R2$) — относительный размах сигнала A1 (A2);
 - *Норматив 1 (2)* — норматив на допустимый размах сигнала A1 (A2);
 - *Соотв. R1 (R2)* — соответствие нормативу для сигналов A1 (A2);
 - *Соотв.* — общее соответствие нормативу;
- Результаты расчёта:
 - N_2 — номер строки;
 - *Компонент* — имя компонента;
 - *Уср. выс. пика* — усреднённая высота пика;
 - q — поправочный коэффициент коррекции площади;
 - *Скорр. площадь* — скорректированная площадь;
 - *Конц, мг/м³* — концентрация в (мг/м³);
 - *Конц ср., мг/м³* — усреднённая концентрация (в мг/м³);
 - *Абс. р. неоп., мг/м³* — абсолютная расширенная неопределённость (в мг/м³);
 - *Конц. ср, г/м³* — усреднённая концентрация (в г/м³);
 - *Конц. ср., ррт* — усреднённая концентрация (в ррт);
 - *Нижн. гр. опр, мг/м³* — нижняя граница определения (в мг/м³);
 - R — относительный размах;
 - *Норматив* — норматив на допустимый размах;
 - *Соотв. R* — соответствие нормативу;
- Результаты опер. контроля — результаты оперативного контроля:
 - N_2 — номер строки;
 - *Компонент* — имя компонента;
 - q — поправочный коэффициент коррекции площади;
 - *Площадь* — площадь пика;
 - *Скорр. площадь* — скорректированная площадь;

4. Интерфейс программы

- *Конц, мг/м³* — концентрация (в мг/м³);
 - *Пасп. конц, мг/м³* — паспортная концентрация (в мг/м³);
 - *Отн. откл, %* — относительное отклонение измеренной и паспортной концентраций (в %);
 - *Норматив* — норматив на расхождение концентраций;
 - *Соотв* — соответствие нормативу на расхождение концентраций;
 - *Пасп. абс. расш. н, мг/м³* — паспортная абсолютная расширенная неопределённость (в мг/м³);
 - *Абс. расш. неопред, мг/м³* — измеренная абсолютная расширенная неопределённость (в мг/м³);
 - *Отношение неопред.* — отношение измеренного и паспортного значений абсолютной расширенной неопределённости;
 - *Норматив* — норматив на отношение неопределённостей (≤ 2);
 - *Соотв* — соответствие нормативу на отношение неопределённостей;
- Системные сообщения — ошибки, предупреждения, информация.

Правым кликом по области информационной таблицы можно выбрать отображаемые столбцы. Во вкладке *Системные сообщения* (Рис. 4) можно поставить флажки отображения необходимых сообщений. Выбранные параметры сохраняются.

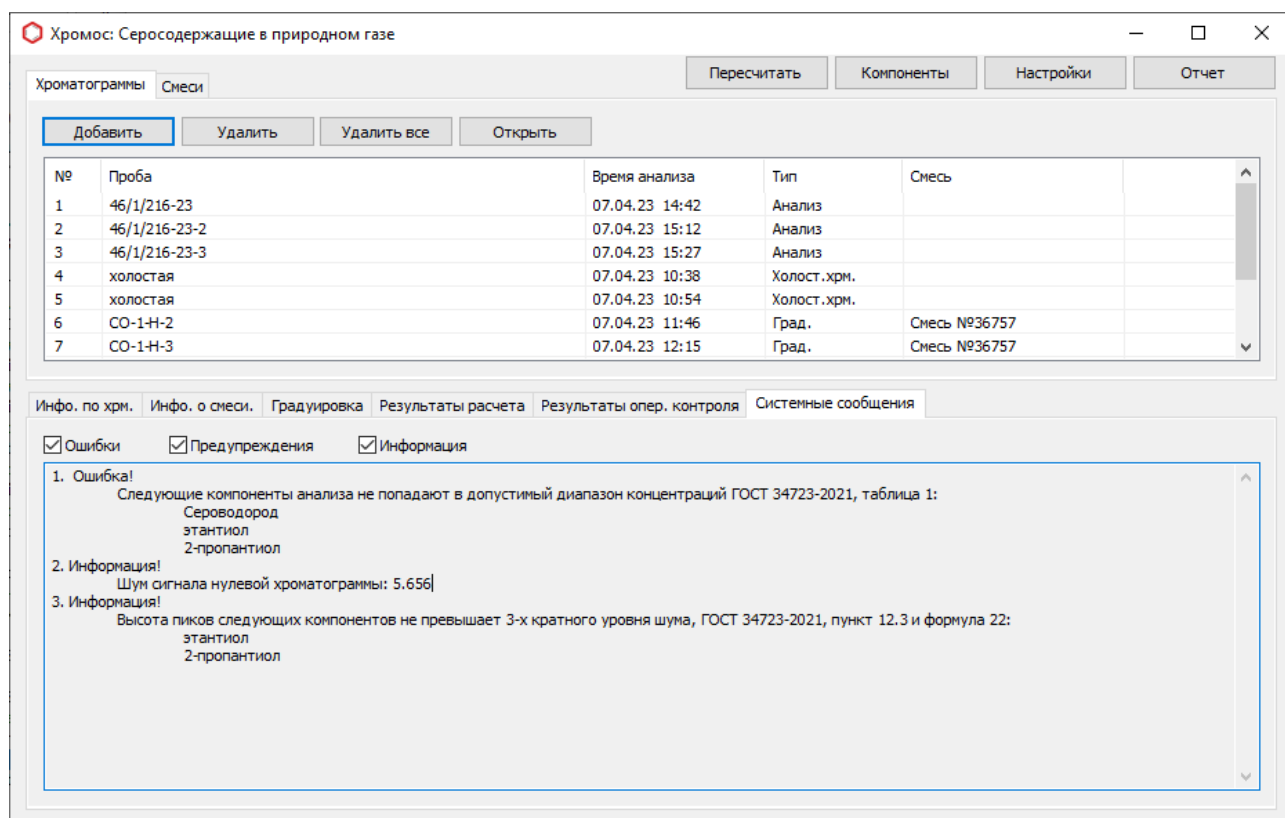


Рис. 4. Основное окно программы > Системные сообщения

5. Порядок проведения измерений

Программа «Серосодержащие в природном газе» выполняет расчёты по ГОСТ 34723-2021 в следующей последовательности:

- Проверка соответствия ГСО требованиям ГОСТ 34723-2021 Приложение Б;
- Проверка соотношения сигнал/шум;
- Расчёт градуировочных коэффициентов;
- Расчёт концентраций;
- Расчёт меркаптановой серы;
- Расчёт общей серы.

В программе используются несколько типов хроматограмм:

- Холост. хрм. — холостая хроматограмма;
- Град. — градуировочная хроматограмма;
- Анализ — анализируемая хроматограмма пробы;
- Опер. контроль — контрольная хроматограмма.

Холостая хроматограмма записывается перед основными. Для неё в паспорте в поле *Проба* необходимо указать **Холостая**.

Для контрольной хроматограммы в паспорте в поле *Смесь* необходимо указать наименование ГСО контрольного образца.

В список градуировочных смесей автоматически подгружаются данные о смесях из паспорта градуировочных хроматограмм. Для этого у градуировочных хроматограмм в паспорте должно быть заполнено поле *Смесь*.

Для проведения полного расчёта по ГОСТ 34723-2021 требуется:

- 3 анализируемые хроматограммы;
- 1 холостая хроматограмма для расчёта соотношения сигнал/шум;
- 3 или 6 градуировочных хроматограмм — в зависимости от используемого типа детектора.

Программа позволяет провести предварительный расчёт с меньшим числом хроматограмм, но при этом в системных сообщениях отображается предупреждение, что расчёт не соответствует ГОСТ.

6. Добавление хроматограмм

Чтобы добавить хроматограммы, выполните следующие действия:

1. В основном окне программы нажмите **Добавить**. Откроется окно *Выбор анализа*.
2. В окне *Выбор анализа* выберите нужные хроматограммы и нажмите **ОК**.
3. (Опционально) Выберите действие:
 - Чтобы удалить хроматограмму, нажмите **Удалить**;
 - Чтобы удалить все хроматограммы, нажмите **Удалить все**;
 - Чтобы открыть хроматограмму, нажмите **Открыть**.
4. Чтобы посмотреть данные о смесях, выберите вкладку *Смесь*.
5. Чтобы выполнить расчёт заново, нажмите **Пересчитать**.

Данные о расчёте отображаются в информационной таблице.

Чтобы исключить влияние изменения атмосферного давления при проведении измерений, в паспорте каждой хроматограммы для параметра *Давление окружающей среды (кПа)* необходимо указать значение, равное атмосферному барометрическому давлению в кПа (Рис. 5).

Если для хроматограммы не указано атмосферное барометрическое давление, то для проведения вычислений используется нормальное атмосферное давление — 101,325 кПа.

Для измерения атмосферного барометрического давления необходимо использовать поверенные средства измерения.

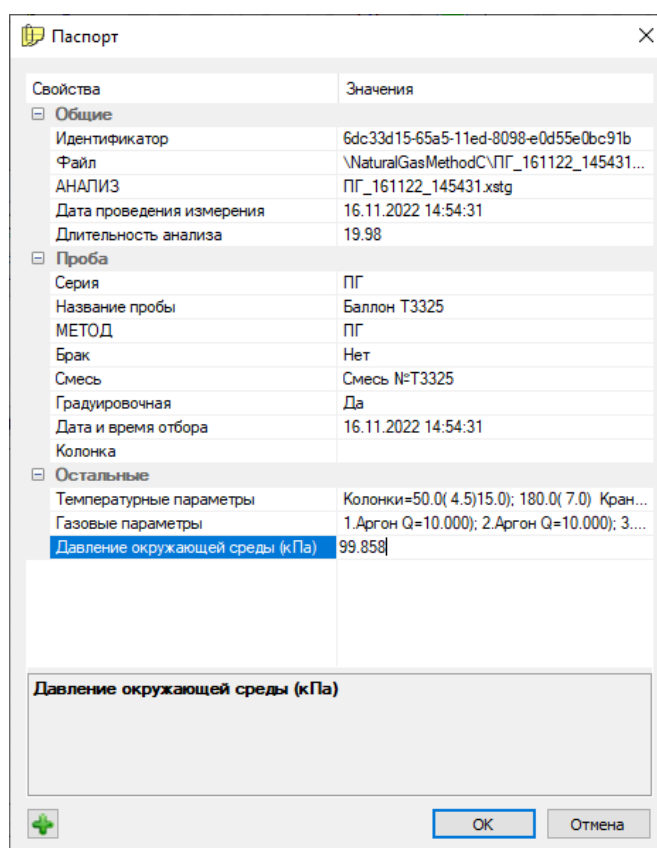


Рис. 5. Паспорт хроматограммы

7. Оперативный контроль

В программе реализована возможность оперативной проверки точности результата измерений массовой концентрации серосодержащих компонентов.

При оперативном контроле точности результата измерений массовой концентрации серосодержащих компонентов проводят анализ контрольного образца (ГСО) с массовой концентрацией определяемых компонентов в рабочем диапазоне по настоящей методике. В качестве контрольного образца следует использовать стандартный образец утвержденного типа (СО, ГСО) с метрологическими характеристиками, обеспечивающими запас по точности не менее двух.

Результаты оперативного контроля выводятся в основном окне программы на вкладке *Результаты опер. контроля* (Рис. 6).

Хромос: Серосодержащие в природном газе

Хроматограммы | Смес | **Пересчитать** | Компоненты | Настройки | Отчет

Добавить | Удалить | Удалить все | Открыть

№	Проба	Время анализа	Тип	Смесь
1	ап Анализ Баллон № D827370	02.02.22 04:41	Анализ	
2	ап Анализ Баллон № D827370	02.02.22 04:56	Анализ	
3	ап Анализ Баллон № D827370	02.02.22 05:10	Анализ	
4	ап Анализ Баллон № D827382	02.02.22 05:37	Опер. контроль	Смесь №D827382
5	ап Анализ Баллон № D827382	02.02.22 05:53	Опер. контроль	Смесь №D827382
6	ап Анализ Баллон № D827382	02.02.22 06:08	Опер. контроль	Смесь №D827382
7	null нулевая холостая	29.07.19 09:23	Холост.хрм.	

Инфо. по хрм. | Инфо. о смеси. | Градуировка | Результаты расчета | **Результаты опер. контроля** | Системные сообщения

№	Компонент	Конц, мг/м ³	Планир. конц, мг/м ³	Отн. откл, %	Норматив	Соотв
1	сероводород	14,997	14,600	2,720	15,000	Да
2	метилмеркаптан	13,783	13,800	0,123	27,240	Да
3	этилмеркаптан	14,689	14,700	0,074	27,060	Да
4	пропилмеркаптан	14,627	14,600	0,182	27,080	Да
5	изопропилмеркаптан	14,528	14,600	0,494	27,080	Да
6	бутилмеркаптан	14,709	14,600	0,749	27,080	Да
7	втор-бутилмеркаптан	13,570	13,600	0,223	27,280	Да
8	трет-бутилмеркаптан	14,115	14,200	0,596	27,160	Да
9	изобутилмеркаптан	13,676	13,700	0,172	27,260	Да

Рис. 6. Основное окно программы > Результаты оперативного контроля

8. Вывод отчёта

Чтобы сформировать отчёт по проведённому расчёту, выполните следующие действия:

1. Нажмите **Отчёт**. Откроется окно *Отчёт*.
2. В окне *Отчёт* в поле *Номер прибора* введите номер прибора.
3. В поле *Оператор* введите оператора.
4. Нажмите **Отчёт**.

9. Настройка программы

9.1. Управление компонентами

Для сопоставления компонентов в расчёте и хроматограммах используется таблица компонентов. Если в хроматограммах используются иные наименования, в программе можно задать требуемые имена компонентам. Для управления компонентами:

1. В основном окне программы нажмите **Компоненты**. Откроется окно *Компоненты* (Рис. 7).
2. В соответствующей ячейке столбца *Доп. имя* дважды кликните для редактирования.
3. Введите дополнительное имя компонента.
4. Нажмите Enter.

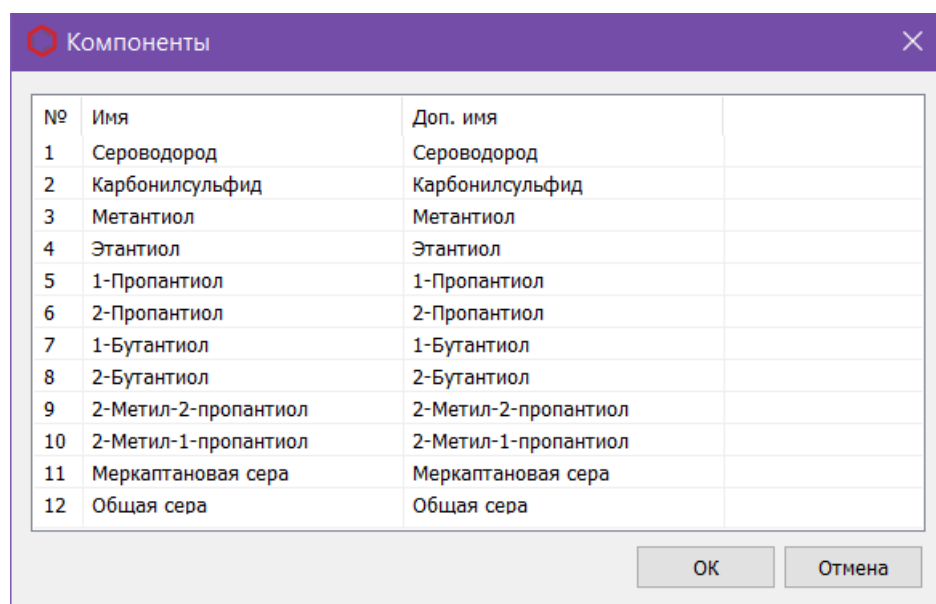


Рис. 7. Окно «Компоненты»

9.2. Настройка расчёта

В программе можно настроить следующие параметры:

- Округление значений — до нужного количества знаков после запятой или, согласно ГОСТ 34723-2021, в зависимости от значения абсолютной расширенной неопределённости;
- Корректировка по давлению — корректировка сигнала детектора по атмосферному давлению, согласно ГОСТ 34723-2021 п. 10.5.2.2. Для данной опции в паспорте хроматограммы должно быть заполнено поле *Давление окружающей среды (кПа)*;
- Корректировка по температуре — корректировка сигнала детектора по температуре окружающей среды, согласно ГОСТ 34723-2021, п. 10.5.2.2. Для

9.2. Настройка расчёта

данной опции в паспорте хроматограммы должно быть заполнено поле *Температура окружающей среды (°C)*;

- Использование нелинейного детектора — проведение расчёта по алгоритму для детектора с нелинейной зависимостью (по умолчанию применяется алгоритм линейного детектора);
- Значение шума прибора.

Чтобы задать настройки, выполните действия:

1. Нажмите **Настройки**. Откроется окно *Настройки* (Рис. 8).
2. В поле *В программе*: введите число знаков, до которого округляются значения в программе.
3. В поле *В отчёте*: введите число знаков, до которого округляются значения в отчёте.
4. Чтобы округлять значения согласно ГОСТ, установите флажок **Округлять результаты по ГОСТ**.
5. Чтобы корректировать площадь по давлению, установите флажок **Корректировка по давлению**.
6. Чтобы корректировать площадь по температуре окружающей среды, установите флажок **Корректировка по температуре**.
7. Чтобы производить расчёт по алгоритму для нелинейного детектора, установите флажок **Использовать нелинейный детектор**.

В зависимости от выбранного типа детектора столбцы во вкладке *Градуировка* будут отличаться.

8. В поле *Значение шума прибора* введите значение шума в единицах счёта (зависит от детектора).

Если в расчёте не указана холостая хроматограмма, значение шума детектора берётся из настроек программы.

Примечание: Процедура и периодичность проверки соблюдения требования к соотношению сигнал/шум должны быть включены в план внутрилабораторного контроля.

9. Нажмите **ОК**.

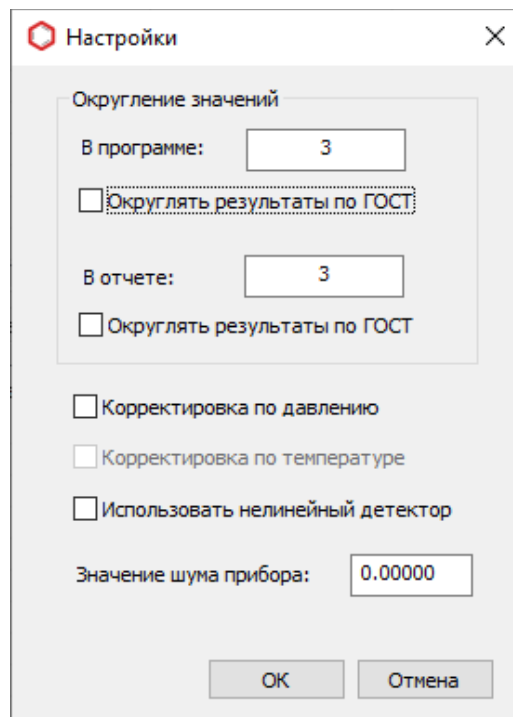


Рис. 8. Окно «Настройки»

10. Идентификация программы

Чтобы посмотреть данные о программе, в левом верхнем углу окна кликните на иконку и в контекстном меню выберите **Сведения о плагине...** Откроется окно *О плагине* (Рис. 9).

Идентификационные данные аттестованного расчётного модуля указаны в свидетельстве о метрологической аттестации ПО «Хромос: Серосодержащие в природном газе».

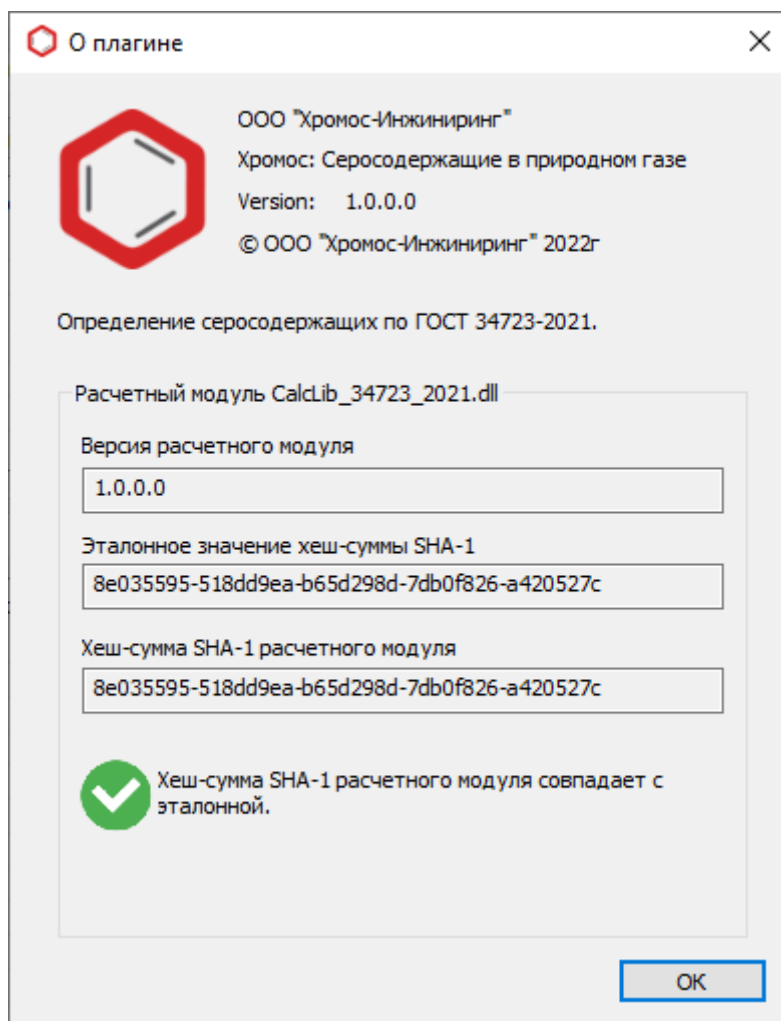


Рис. 9. О плагине