



**Руководство пользователя: Расчёт №106  
«Определения состава СУГ, расчёт плотности, давления и  
октанового числа»**

**ООО «ХРОМОС Инжиниринг»  
г. Дзержинск**

Редакция от 7 мая 2024 г.  
Актуальная версия: 1.0.1  
Internet: [kb.has.ru](http://kb.has.ru)

## Содержание

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| 1. Введение.....                     | 3  |
| 2. Установка программы.....          | 4  |
| 3. Запуск программы.....             | 5  |
| 4. Интерфейс программы.....          | 6  |
| 5. Порядок проведения измерений..... | 8  |
| 6. Добавление данных.....            | 9  |
| 7. Вывод отчёта.....                 | 10 |
| 8. Настройка программы.....          | 11 |
| 8.1. Управление компонентами.....    | 11 |
| 8.2. Настройка расчёта.....          | 12 |
| 9. Идентификация программы.....      | 14 |

## 1. Введение

Программа «Определение состава СУГ, расчёт плотности, давления и октанового числа» предназначена для анализа хроматограмм, полученных при помощи ПО «Хромос», на предмет определения состава сжиженных углеводородных газов (СУГ) и концентрации компонентов по ГОСТ Р 54484-2011, ГОСТ 33012-2014, ГОСТ 10679-76 или ГОСТ 10679-2019. На основе полученных концентраций и состава рассчитываются давление и плотность СУГ по ГОСТ 28656-2019, а также октановое число по ГОСТ EN 589-2014 или ГОСТ Р 52087-2018.

Для начала работы необходимо ознакомиться с упомянутыми нормативными документами.

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\\_106](http://kb.has.ru/soft:dop_raschjot_106).

Предложения и пожелания по программе сообщайте на e-mail: [soft@has.ru](mailto:soft@has.ru)

## 2. Установка программы

Для установки программы «Определение состава СУГ, расчёт плотности, давления и октанового числа» рекомендуется 5 Мб свободного места на жёстком диске.

1. Запустите установочный файл.
2. Выберите из списка язык установки.
3. Выберите компоненты установки программы и нажмите **Установить** (Рис. 1).

**Примечание:** При выборе варианта чистой установки все пользовательские данные (настройки, алиасы, коэффициенты), заданные в прошлой версии программы, устанавливаются в значения по умолчанию.

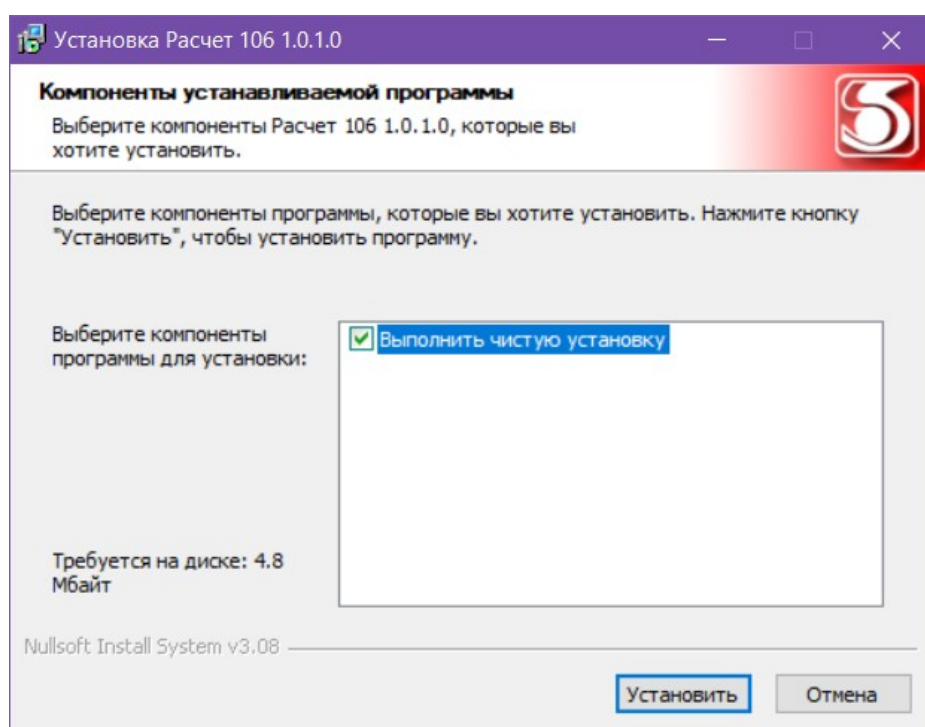


Рис. 1. Установка программы

4. По завершении установки нажмите **Готово**.

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

### 3. Запуск программы

## 3. Запуск программы

Программа «Определение состава СУГ, расчёт плотности, давления и октанового числа» 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** > **Определение состава СУГ** (Рис. 2).  
Откроется окно программы (Рис. 3).

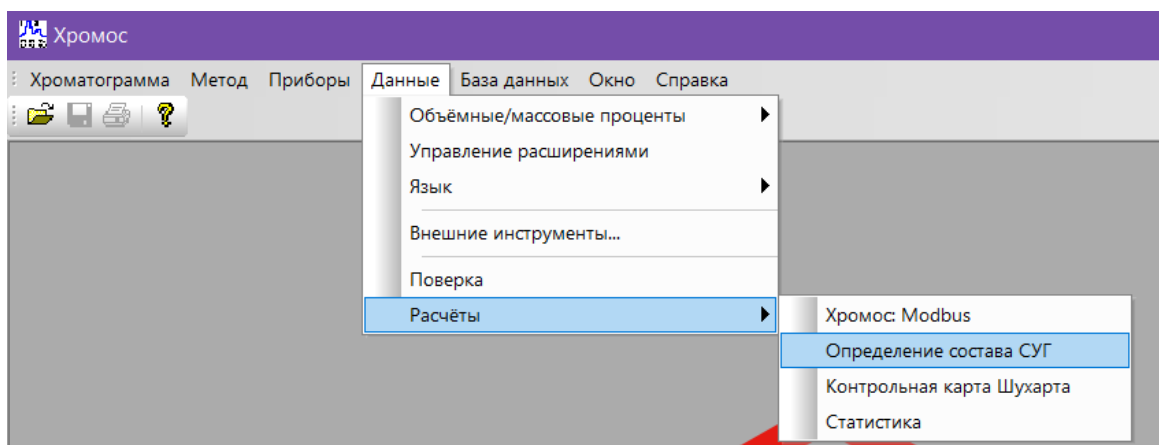


Рис. 2. Запуск дополнения в ПО «Хромос»

## 4. Интерфейс программы

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

1. Вкладки выбора списка хроматограмм/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.

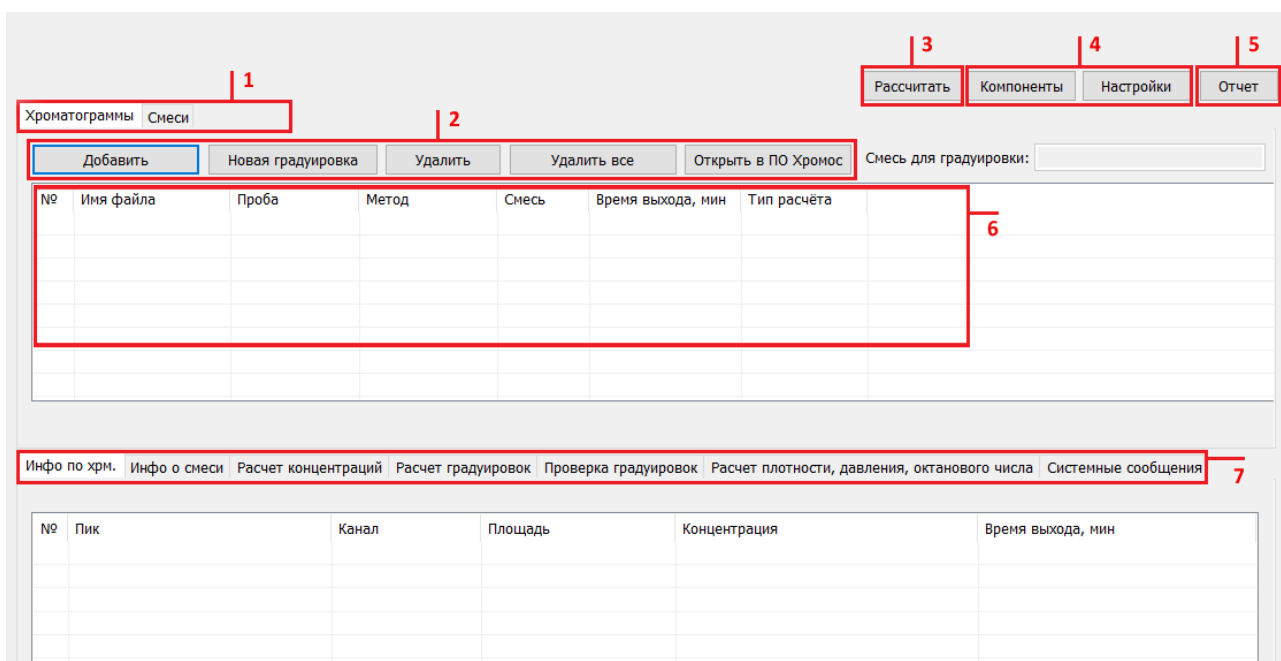


Рис. 3. Основное окно программы

Основное окно программы включает вкладки рабочих областей:

- *Инфо по хрм.* — информация по хроматограмме:
  - *№* — номер строки;
  - *Пик* — имя компонента пробы;
  - *Канал* — канал хроматограммы;
  - *Площадь* — площадь пика;
  - *Концентрация* — концентрация компонента;
  - *Время выхода, мин* — время выхода пика в минутах;
- *Инфо о смеси* — информация о смеси:
  - *№* — номер строки;
  - *Компонент* — имя компонента;
  - *Концентрация, моль%* — молярная доля компонента;
  - *Неопределённость, %отн* — неопределённость;

#### 4. Интерфейс программы

- *Расчёт концентраций* — рассчитанные параметры концентраций (зависят от выбранного метода расчёта):
  - *Компонент* — имя компонента;
  - *Ср./Средн конц, масс.%* — усреднённая массовая доля компонента;
  - *Ср./Средн конц, мол.%* — усреднённая молярная доля компонента;
  - *Расхождение, масс.%* — расхождение последовательных измерений;
  - *Факт. повтор, %* — показатель повторяемости;
  - *Предел повтор, %* — предел повторяемости (сходимости);
  - *Отн. погрешность, масс.%* — относительная погрешность;
  - *Конц, масс.%* — массовая доля компонента;
  - *Конц, мол.%* — молярная доля компонента;
  - *Конц, об.%* — объёмная доля компонента;
  - *Абс. расш. неопр, масс.%* — абсолютная расширенная неопределённость результата измерений массовой доли углеводородного компонента в СУГ;
  - *Соотв.* — соответствие нормативу;
- *Расчёт градуировок:*
  - *Компонент* — имя компонента;
  - *Град конц-ия, мол.%* — градуировочная концентрация (в молярной доле);
  - *К сред.* — усреднённый градуировочный коэффициент;
- *Проверка градуировок:*
  - *Компонент* — имя компонента;
  - *К стар.* — исходный градуировочный коэффициент;
  - *К нов.* — нормированный градуировочный коэффициент;
  - *Отн. размах (R нов)* — относительный размах;
  - *Допуск (R\* нов)* — допустимое отклонение относительного размаха;
  - *Соотв.* — соответствие нормативу;
- *Расчёт плотности, давления, октанового числа* — консоль расчёта плотности и давления насыщенных паров в зависимости от температуры, а также результаты расчёта концентраций:
  - *№* — номер строки;
  - *Компонент* — имя компонента;
  - *Конц. мол.%* — молярная доля компонента;
  - *Конц, масс.%* — массовая доля компонента;
- *Системные сообщения* — сведения об ошибках, сообщения с предупреждениями о каком-либо несоответствии или невозможности выполнения расчётов в связи с отсутствием данных.

## 5. Порядок проведения измерений

Для проведения измерений используются хроматограммы двух типов: градуировочные и расчётные (анализ). В зависимости от метода, для расчёта необходимо добавить одну градуировочную хроматограмму и одну расчётную. Для соответствия ГОСТ Р 54484-2011 п.9.5.3 следует добавить не менее трёх градуировочных хроматограмм.

При помощи кнопки *Новая градуировка* можно добавить хроматограммы для проверки градуировок (см. ГОСТ Р 54484-2011).

Детальная информация о добавленных хроматограммах и смесях выводится соответственно на вкладках *Хроматограммы* и *Смеси*.

На вкладке *Расчёт плотности, давления, октанового числа* в консоли можно задать температуры для расчёта плотности, а также нормального и избыточного давления насыщенных паров. Чтобы задать температуры, нажмите **Задание температур**, введите значения температур во всплывающем окне и нажмите **ОК**.

Также на вкладке *Расчёт плотности, давления, октанового числа* выводится октановое число, рассчитанное моторным методом (MON), и молекулярная масса.

Выбор методов расчёта доступен в настройках программы (8.2). При изменении параметров расчёта следует обновить результаты, в основном окне программы нажав **Рассчитать**.

Настроить имена компонентов и коэффициенты чувствительности можно в управлении компонентами (8.1). Если в поле коэффициента чувствительности компонента стоит прочерк, значит, в выбранном ГОСТ значении не было указан. Такие компоненты будут пропущены при расчётах. Если компонент необходимо учесть, следует указать его коэффициент чувствительности.

**Примечание:** В программе осуществляется перевод массовых долей в мольные и в объёмные согласно следующим формулам (Рис. 4):

| Выражение состава   | Мольные доли<br>$x$ , $\frac{\text{кг - моль}}{\text{кг - моль смеси}}$ | Массовые доли<br>$\omega$ , $\frac{\text{кг}}{\text{кг смеси}}$   | Объёмные доли<br>$\varphi$ , $\frac{\text{м}^3}{\text{м}^3 смеси}$                |
|---|---|---|---|
| Мольные доли<br>$x$ , $\frac{\text{кг - моль}}{\text{кг - моль смеси}}$ | —   | $\frac{\omega_i}{M_i}$<br>$\sum_{i=1}^{i=k} \frac{\omega_i}{M_i}$ | $\frac{\varphi_i \rho_i}{M_i}$<br>$\sum_{i=1}^{i=k} \frac{\varphi_i \rho_i}{M_i}$ |
| Массовые доли<br>$\omega$ , $\frac{\text{кг}}{\text{кг смеси}}$         | $\frac{x_i M_i}{\sum_{i=1}^{i=k} x_i M_i}$                              | —   | $\frac{\varphi_i \rho_i}{\sum_{i=1}^{i=k} \varphi_i \rho_i}$                      |
| Объёмные доли<br>$\varphi$ , $\frac{\text{м}^3}{\text{м}^3 смеси}$      | $\frac{x_i M_i}{\sum_{i=1}^{i=k} \frac{x_i M_i}{\rho_i}}$               | $\frac{\omega_i}{\sum_{i=1}^{i=k} \frac{\omega_i}{\rho_i}}$       | —   |

Рис. 4: Формулы пересчёта долей



## 6. Добавление данных

Для добавления хроматограмм и работы с ними используйте следующие действия:

1. Нажмите **Добавить**. Откроется окно *Выбор анализа* (Рис. 5).
2. (Опционально) Чтобы добавить хроматограмму для проверки градуировки по ГОСТ Р 54484-2011, нажмите **Новая градуировка**. Откроется окно *Выбор анализа* (Рис. 5).
3. В окне *Выбор анализа* выберите хроматограммы и нажмите **Открыть**. Хроматограммы отобразятся в списке в основном окне программы.

Для удобства выбора хроматограмм можно использовать фильтры по методу, дате, типу, пункту и точке отбора, лаборанту и пробе. Можно также выбрать сразу несколько файлов, используя комбинации **Ctrl + Мышь** и **Shift + ← ↑ ↓ →**

4. Чтобы удалить хроматограмму, кликните по ней и нажмите **Удалить**.
5. Чтобы очистить список добавленных хроматограмм, нажмите **Удалить все**.
6. Чтобы открыть хроматограмму в ПО «Хромос», дважды кликните по ней или выберите её и нажмите **Открыть в ПО Хромос**.

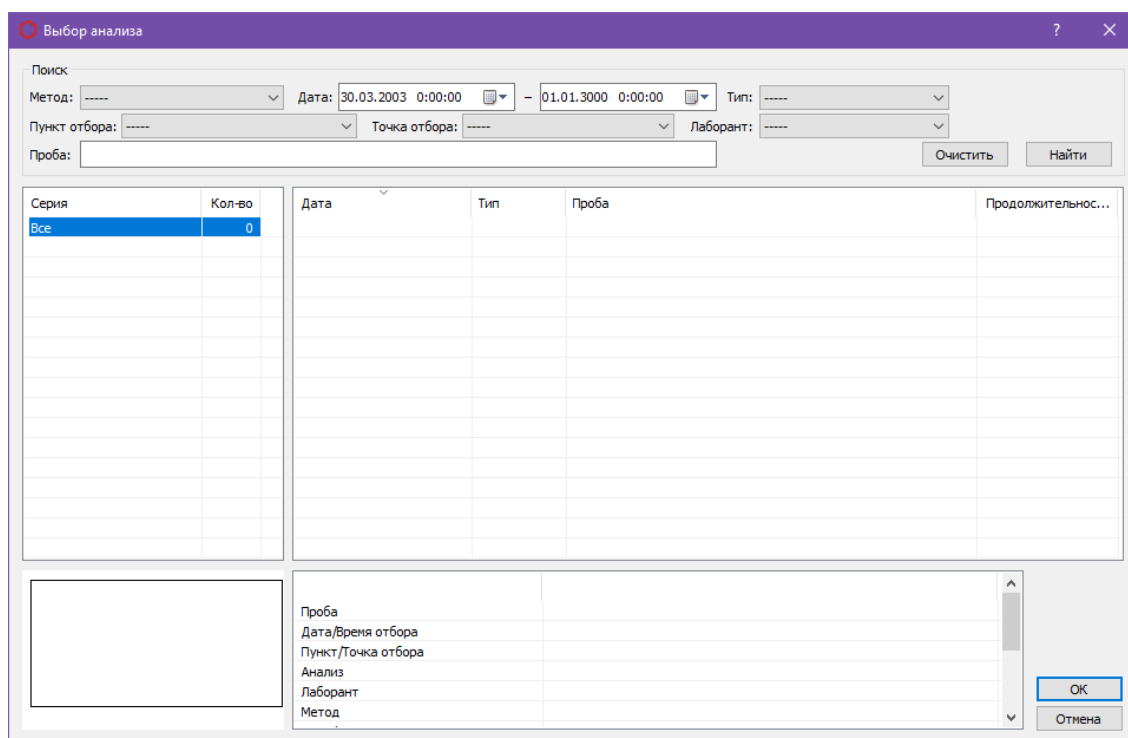


Рис. 5. Окно «Выбор анализа»

## 7. Вывод отчёта

Полученные данные расчёта можно сформировать в отчёт.

1. Чтобы сформировать отчёт, нажмите **Отчёт**. Откроется окно *Настройки отчёта* (Рис. 6).

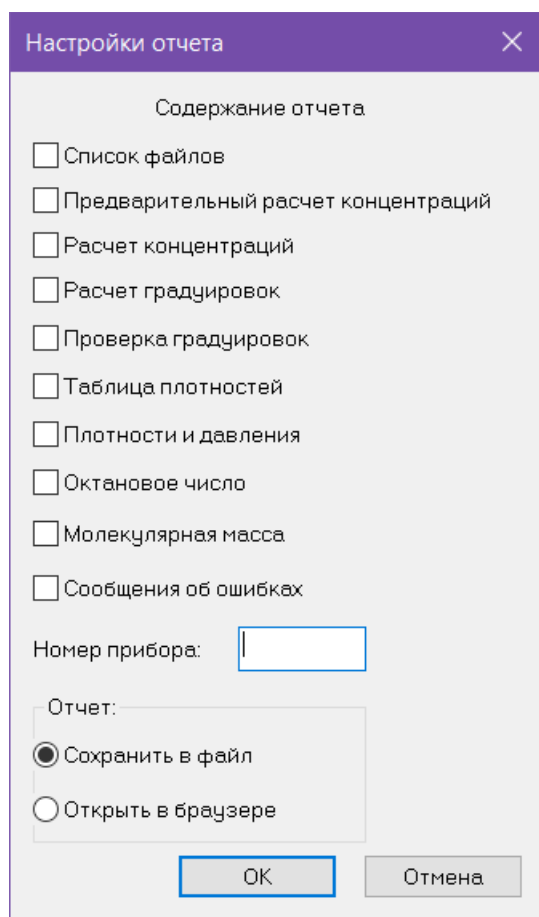


Рис. 6: Окно «Настройки отчёта»

2. В окне *Настройки отчёта* выберите данные, которые необходимо добавить в отчёт.
3. В поле *Номер прибора* введите номер прибора.
4. Выберите действие, которое необходимо выполнить:
  - Чтобы открыть отчёт, выберите **Открыть в браузере** и нажмите **ОК**.
  - Чтобы сохранить отчёт, выберите **Сохранить в файл** и нажмите **ОК**.

По умолчанию имя файла отчёта имеет вид **Report106\_17102023\_114811.html**, где:

- *Report106* – имя программы;
- *17102023* — дата в формате ДДММГГГГ;
- *114811* — время в формате ЧЧММСС;
- *html* – формат файла.

## 8. Настройка программы

Настройка программы включает управление компонентами и настройку параметров расчёта.

### 8.1. Управление компонентами

Список компонентов содержит предустановленные записи о компонентах. Для управления компонентами выполните следующие действия:

1. В основном окне нажмите **Компоненты**. Откроется окно *Компоненты* (Рис. 7).
2. Для изменения данных дважды кликните по нужному полю.

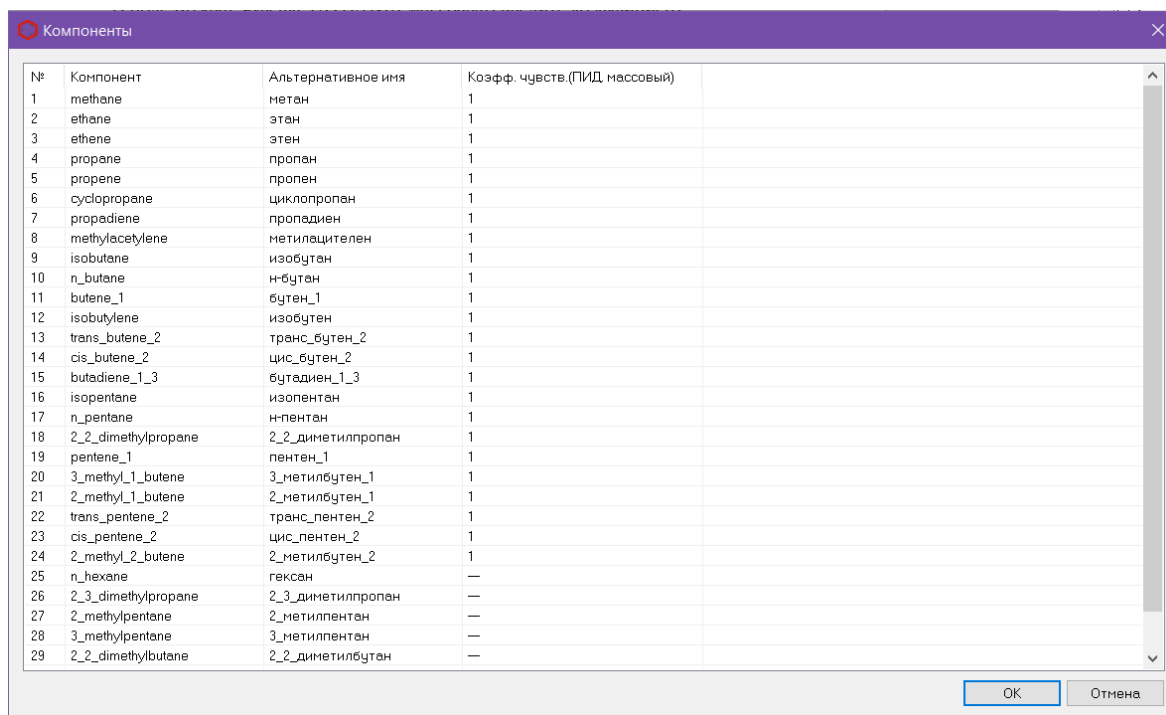
- В поле *Альтернативное имя* введите имя компонента.

Имена компонентов не должны повторяться.

- В поле *Кoeff. чувств. (ДТП/ПИД массовый)* введите коэффициент чувствительности детектора.

Данный параметр доступен при выборе метода расчёта по ГОСТ 10679-76 или ГОСТ 10679-2019 (относительная град.)

3. Сохраните изменения, нажав **ОК**.



| №  | Компонент           | Альтернативное имя | Кoeff. чувств. (ПИД массовый) |
|----|---------------------|--------------------|-------------------------------|
| 1  | methane             | метан              | 1                             |
| 2  | ethane              | этан               | 1                             |
| 3  | ethene              | этен               | 1                             |
| 4  | propane             | пропан             | 1                             |
| 5  | propene             | пропен             | 1                             |
| 6  | cyclopropane        | циклопропан        | 1                             |
| 7  | propadiene          | пропадиен          | 1                             |
| 8  | methylacetylene     | метилацетилен      | 1                             |
| 9  | isobutane           | изобутан           | 1                             |
| 10 | n_butane            | н-бутан            | 1                             |
| 11 | butene_1            | бутен_1            | 1                             |
| 12 | isobutylene         | изобутилен         | 1                             |
| 13 | trans_butene_2      | транс_бутен_2      | 1                             |
| 14 | cis_butene_2        | цис_бутен_2        | 1                             |
| 15 | butadiene_1_3       | бутадиен_1_3       | 1                             |
| 16 | isopentane          | изопентан          | 1                             |
| 17 | n_pentane           | н-пентан           | 1                             |
| 18 | 2_2_dimethylpropane | 2_2_диметилпропан  | 1                             |
| 19 | pentene_1           | пентен_1           | 1                             |
| 20 | 3_methyl_1_butene   | 3_метилбутен_1     | 1                             |
| 21 | 2_methyl_1_butene   | 2_метилбутен_1     | 1                             |
| 22 | trans_pentene_2     | транс_пентен_2     | 1                             |
| 23 | cis_pentene_2       | цис_пентен_2       | 1                             |
| 24 | 2_methyl_2_butene   | 2_метилбутен_2     | 1                             |
| 25 | n_hexane            | гексан             | —                             |
| 26 | 2_3_dimethylpropane | 2_3_диметилпропан  | —                             |
| 27 | 2_methylpentane     | 2_метилпентан      | —                             |
| 28 | 3_methylpentane     | 3_метилпентан      | —                             |
| 29 | 2_2_dimethylbutane  | 2_2_диметилбутан   | —                             |

Рис. 7. Окно «Компоненты»

## 8.2. Настройка расчёта

Выбор метода расчёта осуществляется в настройках расчёта:

1. В основном окне программы нажмите **Настройки**. Откроется окно *Настройка расчёта* (Рис. 8).
2. В окне *Настройка расчёта* в сегменте *Метод расчёта* выберите метода расчёта:
  - ГОСТ Р 54484-2011 Относительные коэффициенты;
  - ГОСТ Р 54484-2011 Градуировочные коэффициенты;
  - ГОСТ 33012-2014 Метод А (насадочная колонка);
  - ГОСТ 33012-2014 Метод В (капиллярная колонка);
  - ГОСТ 10679-76;
  - ГОСТ 10679-2019 (относительная градуировка);
  - ГОСТ 10679-2019 (абсолютная градуировка).
3. Для метода *ГОСТ Р 54484-2011 Относительные коэффициенты* выберите из списка вещество-стандарт.
4. Для методов *ГОСТ 10679-76* и *ГОСТ 10679-2019 (относительная градуировка)* выберите тип детектора:
  - Детектор по теплопроводности (ДТП);
  - Пламенно-ионизационный детектор (ПИД).
5. Для метода *ГОСТ 10679-2019 (относительная градуировка)* выберите размерность градуировочных концентраций:
  - Масс %;
  - Моль %.
6. В сегменте *Метод расчёта октанового числа* выберите стандарт расчёта октанового числа:
  - ГОСТ EN 589 -2014;
  - ГОСТ Р 52087-2018.
7. В сегменте *Округление значений* задайте настройки округления значений:
  - В поле *Округлить до знака* введите количество знаков после запятой;
  - Чтобы округлять значения по ГОСТ 10679-2019, поставьте флажок **Округлять по ГОСТ 10679-2019**;
  - Чтобы округлять физико-химические параметры по ГОСТ 10679-2019, поставьте флажок **Округлять физ-хим параметры по ГОСТ 10679-2019**.
8. Сохраните изменения, нажав **ОК**.

## 8.2. Настройка расчёта

Настройка расчёта

Метод расчёта:

ГОСТ Р 54484-2011 Относительные коэфф.  
Вещество стандарт:  
[Dropdown menu]

ГОСТ Р 54484-2011 Градуировочные коэфф.

ГОСТ 33012-2014 Метод А (насадочная колонка)

ГОСТ 33012-2014 Метод В (капиллярная колонка)

ГОСТ 10679-76

ГОСТ 10679-2019 (относительная град.)

ГОСТ 10679-2019 (абсолютная град.)

Метод расчёта октанового числа:

ГОСТ EN 589-2014

ГОСТ Р 52087-2018

Округление значений:

Округлить до знака: [0]

Округлять по ГОСТ 10679-2019

Округлять физ-хим параметры по ГОСТ 10679-2019

Тип детектора:

ДТП

ПИД

Размерность град. конц:

масс %

моль %

OK Отмена

Рис. 8: Окно «Настройка расчёта»

## 9. Идентификация программы

Чтобы посмотреть данные о программе, в левом верхнем углу окна кликните на иконку и в контекстном меню выберите **Сведения о расчёте 106**. Откроется окно *О плагине* (Рис. 9).

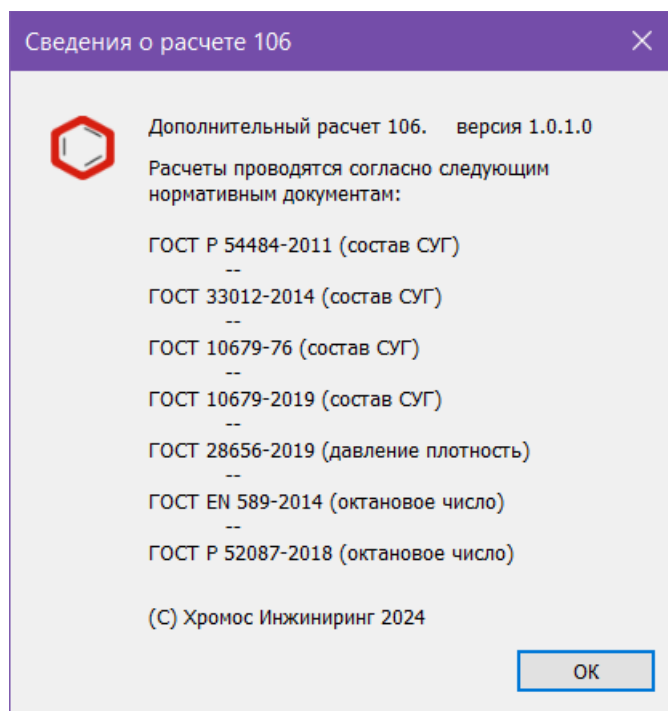


Рис. 9: О плагине