



**Руководство пользователя: Расчёт №44
«Хромос: Пластовый газ»**

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

Редакция от 15 марта 2024 г.
Актуальная версия: 1.5.0
Internet: kb.has.ru

Содержание

1. Введение.....	3
2. Установка программы.....	4
3. Запуск программы.....	5
4. Интерфейс программы.....	6
5. Порядок проведения измерений.....	10
6. Добавление хроматограмм.....	11
7. Вывод отчёта.....	12
8. Настройка программы.....	13
8.1. Управление компонентами.....	13
8.2. Общие настройки.....	14
8.3. Параметры расчёта.....	15
9. Идентификация программы.....	16

1. Введение

Программа «Хромос: Пластовый газ» предназначена для анализа хроматограмм, полученных при помощи ПО «Хромос». При анализе определяется компонентно-фракционный состав газа и проводится расчёт физико-химических параметров согласно СТО Газпром 5.40-2011.

Для начала работы необходимо ознакомиться с данным нормативным документом.

В расчёте предусмотрен функционал проверки концентраций на соответствие ГСО.

Данная программа работает как самостоятельное приложение. Для открытия хроматограмм требуется ПО «Хромос» (версия 2.x).

Установочные файлы программы и сопутствующая документация доступны в сети Интернет по адресу: kb.has.ru/soft:dop_raschjot_44.

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

2. Установка программы

2. Установка программы

Для установки программы «Хромос: Пластовый газ» рекомендуется 4 Мб свободного места на жёстком диске.

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

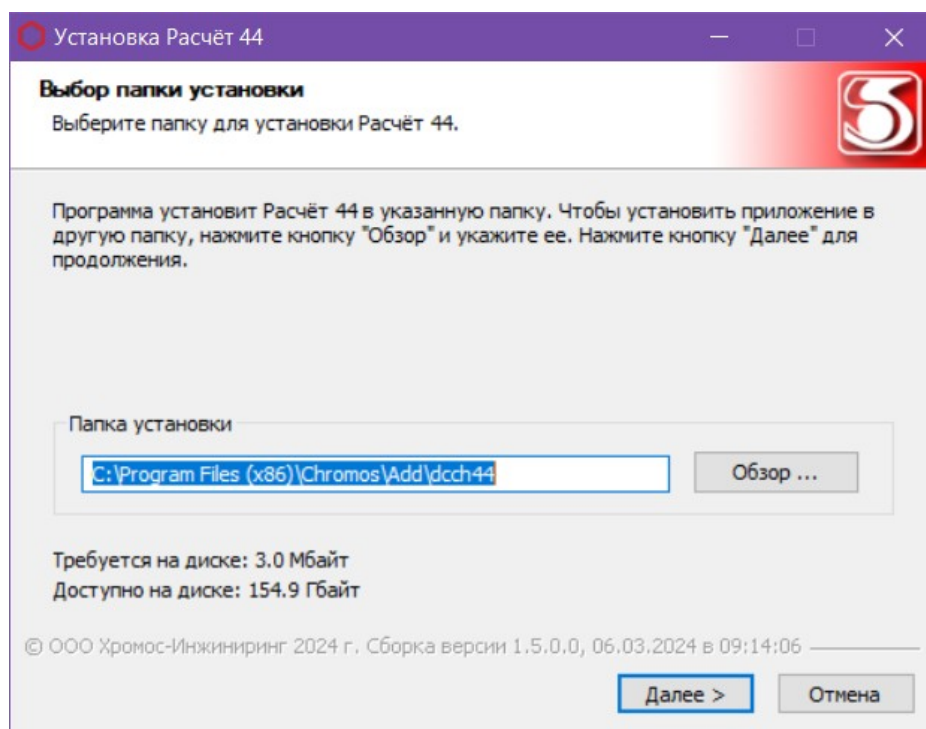


Рис. 1. Установка дополнения

3. Выберите папку для расположения ярлыка в меню *Пуск* или поставьте флажок *Не создавать ярлык*.
4. Нажмите **Установить**.
5. По завершении установки нажмите **Готово**.

Программа устанавливается как самостоятельное приложение.

3. Интерфейс программы

Основное окно программы (Рис. 2) состоит из следующих элементов:

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

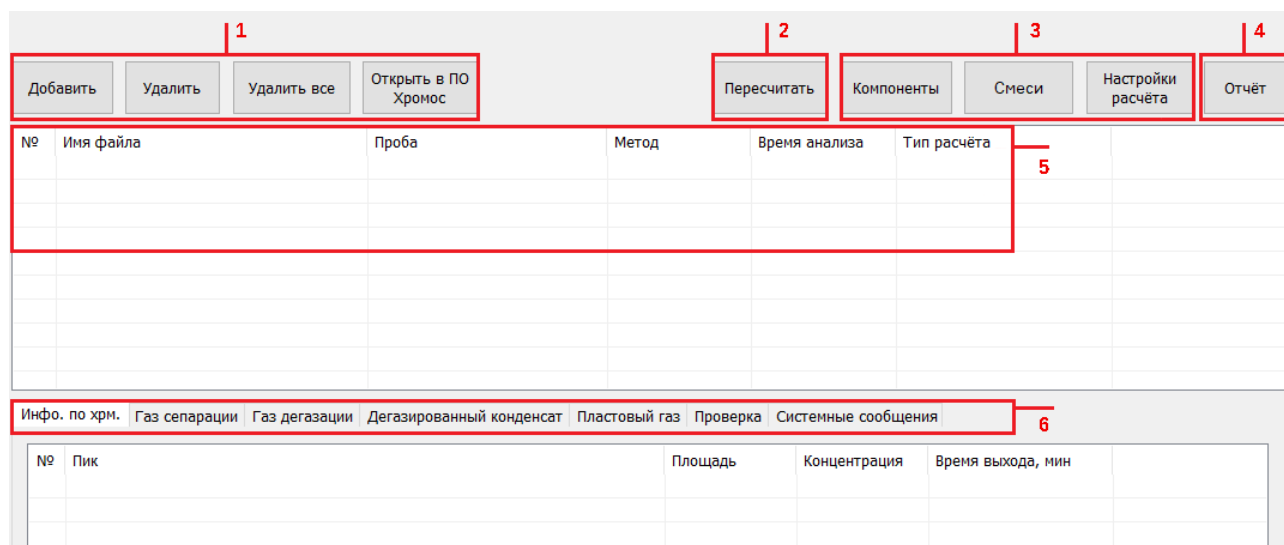


Рис. 2. Основное окно программы

Основное окно программы включает вкладки рабочих областей:

- *Инфо. по хрм.* — информация по хроматограмме:
 - *№* — номер строки;
 - *Пик* — имя компонента пробы;
 - *Площадь* — площадь пика;
 - *Концентрация* — концентрация компонента;
 - *Время выхода, мин* — время выхода пика в минутах;
- *Газ сепарации, Газ дегазации* — анализ компонентов газа сепарации/дегазации:
 - 1) *Калибровка* — градуировочные коэффициенты:
 - *№* — номер строки;
 - *Компонент* — имя компонента пробы;
 - *Конц. мол. %* — концентрация компонента (в молярной доле);
 - *K1 (2,3)* — градуировочный коэффициент 1 (2,3);
 - *K_{ср.}* — усреднённый градуировочный коэффициент;
 - *Отн. размах. %* — относительный размах градуировочных коэффициентов;
 - *Норматив %* — норматив;
 - *Соответствие* — соответствие нормативу;

3. Интерфейс программы

- 2) *Анализ* — расчёт содержания углеводов и неорганических газов:
- № — номер строки;
 - *Компонент* — имя компонента пробы;
 - *Конц. 1 (2), мол. %* — концентрация 1 (2) (в молярной доле);
 - *Конц. норм. 1 (2), мол. %* — нормализованная концентрация 1 (2) (в молярной доле);
 - *Конц. скор. ср., мол. %* — усреднённая концентрация, скорректированная на концентрации суммы серосодержащих компонентов и метанола (в молярной доле);
 - *Расхождение %* — расхождение двух последовательных измерений;
 - *Норматив %* — норматив;
 - *Погрешность, мол. %* — погрешность (в молярной доле);
 - *Соответствие* — соответствие нормативу;
- 3) *Серосодержащие* — расчёт содержания серосодержащих соединений:
- № — номер строки;
 - *Компонент* — имя компонента пробы;
 - *Конц. 1 (2, 3), масс. %* — массовая концентрация 1 (2,3);
 - *Конц. ср., масс. %* — усреднённая массовая концентрация;
 - *Расхождение %* — расхождение двух последовательных измерений;
 - *Норматив %* — норматив;
 - *Погрешность, мол. %* — погрешность (в молярной доле);
 - *Соответствие* — соответствие нормативу;
 - *Конц., мол. %* — молярная доля меркаптановой серы;
 - *Меркаптановая сера, масс. %* — массовая концентрация меркаптановой серы;
- 4) *Метанол* — расчёт содержания метанола:
- № — номер строки;
 - *Компонент* — имя компонента пробы;
 - *Конц. 1 (2), мг/дм³* — массовая концентрация 1 (2) (в мг/дм³);
 - *Конц. ср., мг/дм³* — усреднённая концентрация (в мг/дм³);
 - *Расхождение %* — расхождение двух последовательных измерений;
 - *Норматив %* — норматив;
 - *Погрешность, мг/дм³* — погрешность (в мг/дм³);
 - *Соответствие* — соответствие нормативу;
 - *Конц., мас. %* — массовая доля метанола;
 - *Конц., мол. %* — молярная доля метанола;
- *Дегазированный конденсат* — анализ компонентов дегазированного конденсата:
 - 1) *S1C5* — расчёт содержания лёгких углеводов:
 - № — номер строки;
 - *Компонент* — имя компонента пробы;
 - *Конц. 1 (2), мас. %* — массовая концентрация 1 (2);
 - *Конц. ср., мас. %* — усреднённая массовая концентрация;
 - *Расхождение %* — расхождение двух последовательных измерений;
 - *Норматив %* — норматив;
 - *Погрешность, %* — погрешность;
 - *Соответствие* — соответствие нормативу;

3. Интерфейс программы

2) *Градуировочный график* — график градуировочной зависимости температуры кипения от времени;

3) *Серосодержащие* — расчёт содержания серосодержащих соединений:

- *№* — номер строки;
- *Компонент* — имя компонента пробы;
- *Конц. 1 (2, 3), масс. %* — массовая концентрация 1 (2,3);
- *Конц. ср., масс. %* — усреднённая массовая концентрация;
- *Расхождение %* — расхождение двух последовательных измерений;
- *Норматив %* — норматив;
- *Погрешность, мол. %* — погрешность (в молярной доле);
- *Соответствие* — соответствие нормативу;
- *Конц., мол. %* — молярная доля меркаптановой серы;
- *Меркаптановая сера, масс. %* — массовая концентрация меркаптановой серы;

4) *Метанол* — расчёт содержания метанола:

- *№* — номер строки;
- *Компонент* — имя компонента пробы;
- *Конц. 1 (2), мг/дм³* — массовая концентрация 1 (2) (в мг/дм³);
- *Конц. ср., мг/дм³* — усреднённая концентрация (в мг/дм³);
- *Расхождение %* — расхождение двух последовательных измерений;
- *Норматив %* — норматив;
- *Погрешность, мг/дм³* — погрешность (в мг/дм³);
- *Соответствие* — соответствие нормативу;
- *Конц., мас. %* — массовая доля метанола;

5) *С6-С44 Фракции, С6-С44 Группы* — расчёт содержания углеводородов, ранжированный соответственно по фракциям и группам;

• *Пластовый газ* — содержит вкладки определения состава пластового газа:

1) *Способ 1, Серосодержащие* — расчёт значений компонентов i в газе сепарации (гс), газе дегазации (гд), дегазированном конденсате (дк), нестабильном газовом конденсате (кгн) и пластовом газе (пг), произведённый по способу 1 согласно п. 9.1 СТО Газпром 5.40-2011:

- *Компоненты* — имя компонента пробы;
- *С_{гс} (гд, dk, кгн, пг), мол. доля %* — молярная доля компонента i ;
- *V_{гс} (гд, dk, кгн, пг), дм³/м³ ГС* — объём компонента i ;
- *X_{гс} (гд, dk, мгн, пг), масс. доля %* — массовая доля компонента i ;
- *m_{гс} (гд, dk, кгн), г/м³ ГС* — масса компонента i ;
- *ГС газа, г/м³* — суммарная масса компонента i в пластовом газе (в г/м³ газа сепарации);
- *«Сухого» газа, г/м³* — содержание компонента i в пересчёте на «сухой» газ;
- *Пластового газа, г/м³* — содержание компонента i в пересчёте на пластовый газ;
- *Мол. масса, г/моль* — молярная масса газа сепарации, газа дегазации, нестабильного газового конденсата и пластового газа;
- *Плотность, кг/м³* — плотность газа
- *Мдк* — средняя молярная масса дегазированного конденсата (в г/моль);
- *Мс12+в* — молярная масса группы углеводородов С12+В (см. п. 9.2.4 СТО Газпром 5.40-2011);

3. Интерфейс программы

- 2) *Способ 2* — расчёт значений компонентов i в газе сепарации (гс), газе дегазации (гд), дегазированном конденсате (дк), нестабильном газовом конденсате (кгн) и пластовом газе (пг), произведённый по способу 2 согласно п. 9.1 СТО Газпром 5.40-2011:
- *Компоненты* — имя компонента пробы;
 - $Ci_{гс}$ (гд, dk, кгн, пг), *мол. доля %* — молярная доля компонента i ;
 - $Xi_{гс}$ (гд, dk, мгн, пг), *масс. доля %* — массовая доля компонента i ;
 - $mi_{гс}$ (гд, dk, кгн), *г/м³ ГС* — масса компонента i ;
 - $mi_{пг}$, *г/м³ ГС* — суммарная масса компонента i в пластовом газе;
 - *Мол. масса, г/моль* — молярная масса газа сепарации, газа дегазации, нестабильного газового конденсата и пластового газа;
 - *Плотность, кг/м³* — плотность газа
 - *Мдк* — средняя молярная масса дегазированного конденсата (в г/моль);
 - *Mc_{12+v}* — молярная масса группы углеводородов C₁₂+V (см. п. 9.2.4 СТО Газпром 5.40-2011);
- *Комп.-фракц. состав: Способ 1, Комп.-фракц. состав: Способ 2* — компонентно-фракционный состав конденсата и газа, рассчитанный по методам А и Б согласно п. 10 СТО Газпром 5.40-2011:
 - *Компонент, фракция (°C)* — имя компонента или фракция по определённому диапазону температуры кипения;
 - *Дегазированный конденсат* — массовая доля компонента в дегазированном конденсате;
 - *КГН* — массовая доля компонента в конденсате газовом нестабильном;
 - *Пластовый газ* — массовая доля компонента в пробе пластового газа;
 - *Проверка* — проверка концентраций на соответствие ГСО:
 - *№* — номер строки;
 - *Компонент* — имя компонента пробы;
 - *X расч., мас. %* — рассчитанная массовая концентрация;
 - *X пасп. %* — концентрация по паспорту;
 - *Расхождение, %* — расхождение значений;
 - *Норматив, %* — норматив;
 - *Соответствие* — соответствие нормативу;
 - *Системные сообщения* — сведения об ошибках, сообщения с предупреждениями о каком-либо несоответствии или невозможности выполнения расчётов в связи с отсутствием данных.

4. Порядок проведения измерений

4. Порядок проведения измерений

Для проведения анализа требуется подготовить хроматограммы.

В паспорте хроматограмм, в полях *Метод* и *Проба*, необходимо указать ключевые слова, по которым программа может различить хроматограммы разных типов. Можно ввести несколько ключевых слов через запятую или точку с запятой. Поле *Проба* может также содержать любую другую информацию, кроме ключевых слов для идентификации баллонов.

Для проведения расчёта по градуировочным хроматограммам поле *Проба* в паспорте хроматограммы должно содержать тип смеси:

- #ГС — газ сепарации;
- #ГД — газ дегазации;
- #ДК — дегазированный конденсат.

Если тип введён неверно, он не будет присвоен, и поле останется пустым.

Данные хроматограмм отображаются в таблице в общих настройках расчёта (Рис. 3):

Тип	Методика содержит	Проба содержит
ГС Анализ	ДТП-1, ДТП-2	ГС123
ГС Калибровка	ДТП-1, ДТП-2	ГС123
ГС ССС		
ГС Метанол		
ГД Анализ	СО ₂ , этан и пропан, Углеводороды; Кислород и ...	ГД123
ГД Калибровка	СО ₂ , этан и пропан, Углеводороды; Кислород и ...	ГД123, ГД23

Рис. 3. Данные хроматограмм

Программа производит поиск пиков в хроматограммах согласно именам для поиска в таблице компонентов. Если в хроматограммах используются другие наименования, необходимо изменить дополнительные имена в настройках компонентов (см. 7.1).

Если данные заданы верно, в таблице хроматограмм заполнены поля *Тип расчёта*. У градуировочных хроматограмм также указана смесь, по которой производится расчёт (Рис. 4).

№	Имя файла	Проба	Метод	Время анализа	Тип расчёта
1	1620 ДТП-1_200116_151002анализ1Б№1326.stg	Проба Баллон №1326 #ГС123	1620 ДТП-1	20.01.16 15:10	ГС Анализ 1
2	1620 ДТП-2_200116_151003анализ1Б№1326.stg	Проба Баллон №1326 #ГС123	1620 ДТП-2	20.01.16 15:10	ГС Анализ 1
3	1620 ДТП-1_200116_154608анализ2Б№1326.stg	Проба Баллон №1326 #ГС123	1620 ДТП-1	20.01.16 15:46	ГС Анализ 2
4	1620 ДТП-2_200116_154609анализ2Б№1326.stg	Проба Баллон №1326 #ГС123	1620 ДТП-2	20.01.16 15:46	ГС Анализ 2
5	1620 ДТП-1_200116_113526rp1Б№D295501.stg	Градуировка Баллон №D295501 #ГС123	1620 ДТП-1	20.01.16 11:35	ГС Калибровка 1 (баллон 295501)
6	1620 ДТП-2_200116_113527rp1Б№D295501.stg	Градуировка Баллон №D295501 #ГС123	1620 ДТП-2	20.01.16 11:35	ГС Калибровка 1 (баллон 295501)
7	1620 ДТП-1_200116_124932rp2Б№D295501.stg	Градуировка Баллон №D295501 #ГС123	1620 ДТП-1	20.01.16 12:49	ГС Калибровка 2 (баллон 295501)
8	1620 ДТП-2_200116_124933rp2Б№D295501.stg	Градуировка Баллон №D295501 #ГС123	1620 ДТП-2	20.01.16 12:49	ГС Калибровка 2 (баллон 295501)
9	1620 ДТП-1_200116_135426rp3Б№D295501.stg	Градуировка Баллон №D295501 #ГС123	1620 ДТП-1	20.01.16 13:54	ГС Калибровка 3 (баллон 295501)
10	1620 ДТП-2_200116_135427rp3Б№D295501.stg	Градуировка Баллон №D295501 #ГС123	1620 ДТП-2	20.01.16 13:54	ГС Калибровка 3 (баллон 295501)

Рис. 4. Список хроматограмм

Одна точка градуировки или один анализ могут состоять из множества хроматограмм, полученных при помощи разных детекторов, приборов и баллонов. Результирующий список компонентов включает все компоненты хроматограмм, используемых в расчёте.

5. Добавление данных

Для проведения расчёта необходимо добавить хроматограммы и указать градуировочные смеси.

5.1. Добавление хроматограмм

Для добавления хроматограмм и работы с ними используйте следующие действия:

1. Нажмите **Добавить**. Откроется окно *Открытие хроматограммы* (Рис. 5).
2. В окне *Открытие хроматограммы* выберите хроматограммы и нажмите **Открыть**. Хроматограммы отобразятся в списке в основном окне программы.

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

Примечание: Чтобы выбрать все хроматограммы одного анализа, поставьте флажок **Совместный выбор**.

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

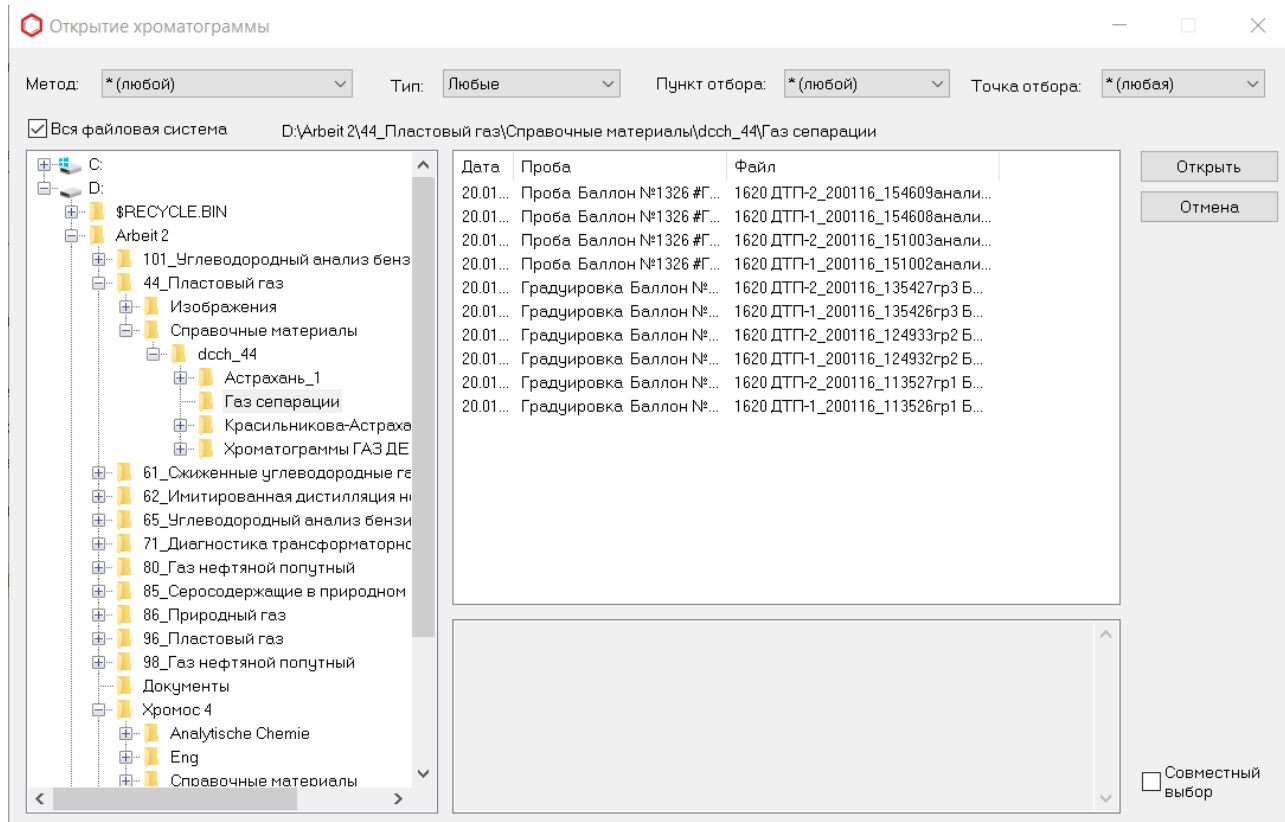


Рис. 5. Окно «Открытие хроматограммы»

5.2. Добавление данных о градуировочных смесях

5.2. Добавление данных о градуировочных смесях

Чтобы указать данные о градуировочных смесях, выполните следующие действия:

1. В основном окне программы нажмите **Смеси**. Откроется окно *Смеси* (Рис. 6).
2. В окне *Смеси* нажмите **Добавить баллон**. Запись о баллоне отобразится в таблице *Список имеющихся баллонов*.
3. Чтобы задать имя, идентификатор и тип баллона, дважды кликните по соответствующей ячейке таблицы *Список имеющихся баллонов* и введите необходимое значение.
4. Нажмите **Добавить компонент**. Запись о новом компоненте отобразится в таблице *Компонентный состав баллона*.
5. Чтобы указать имя, концентрацию компонента и погрешность, дважды кликните по соответствующей ячейке таблицы *Компонентный состав баллона* и введите необходимое значение.
6. Сохраните изменения, нажав **ОК**.

Смеси

Список имеющихся баллонов:

№	Баллон	Идентификатор баллона	Тип	Дата добавления в базу
1	Задайте имя баллона!	---		15.03.2024 13:28

Добавить баллон Удалить баллон Сбросить дату баллона

Компонентный состав баллона:

№	Компонент	Конц. моль%	Погрешность
1	Задайте имя и параметры компонента!	---	---

Добавить компонент Удалить компонент Ок Отмена

Рис. 6: Окно «Смеси»

6. Вывод отчёта

Данные расчёта можно записать в отчёт.

1. Чтобы сформировать отчёт, в основном окне программы нажмите **Отчёт**. Откроется окно *Отчёт* (Рис. 7).
2. В окне *Отчёт* в поле *Номер прибора* введите номер прибора.
3. В поле *Оператор* введите ФИО оператора.
4. Поставьте флажки напротив элементов, которые необходимо добавить в отчёт.
5. Чтобы открыть отчёт, нажмите **Просмотр**.
6. Чтобы сохранить данные и выйти, нажмите **Сохранить**.

Отчёт создаётся в формате html и автоматически открывается браузером. При необходимости файл можно сохранить локально.

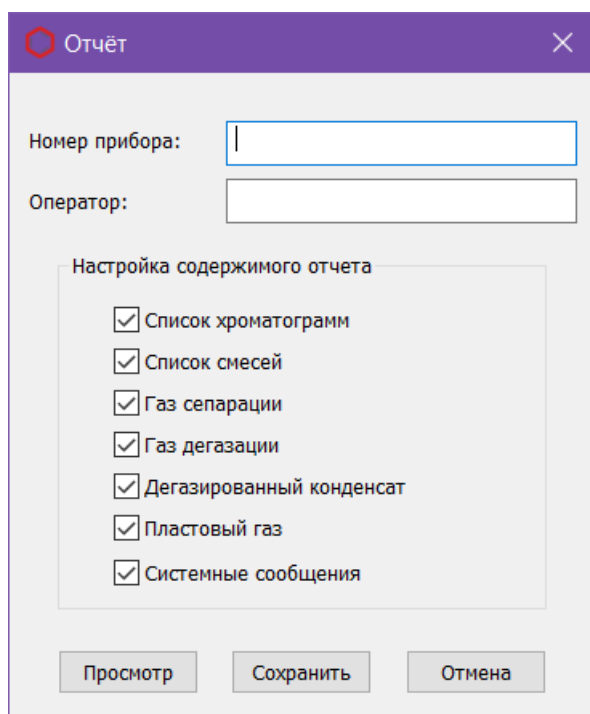


Рис. 7. Окно «Отчёт»

7. Настройка программы

Настройка программы включает управление компонентами, общие настройки, настройку параметров расчёта и настройку папок хранения хроматограмм.

7.1. Управление компонентами

Список компонентов содержит предустановленные компоненты, которым можно присвоить дополнительные наименования для соотнесения имён, заданных в программе, с именами, используемыми в лаборатории. Компоненты разделены на газовые и температурные. Для газовых компонентов можно указать их массовую долю в ГСО.

Для управления компонентами выполните следующие действия:

1. В основном окне нажмите **Компоненты**. Откроется окно *Компоненты* (Рис. 8).
2. Дважды кликните по полю *Имя для поиска* и введите наименование.

Имена компонентов не должны повторяться.

3. Чтобы указать массовую долю компонента в ГСО, дважды кликните на ячейке столбца *Концентрация в ГСО, мас. %* и введите значение концентрации.
4. Сохраните изменения, нажав **ОК**.

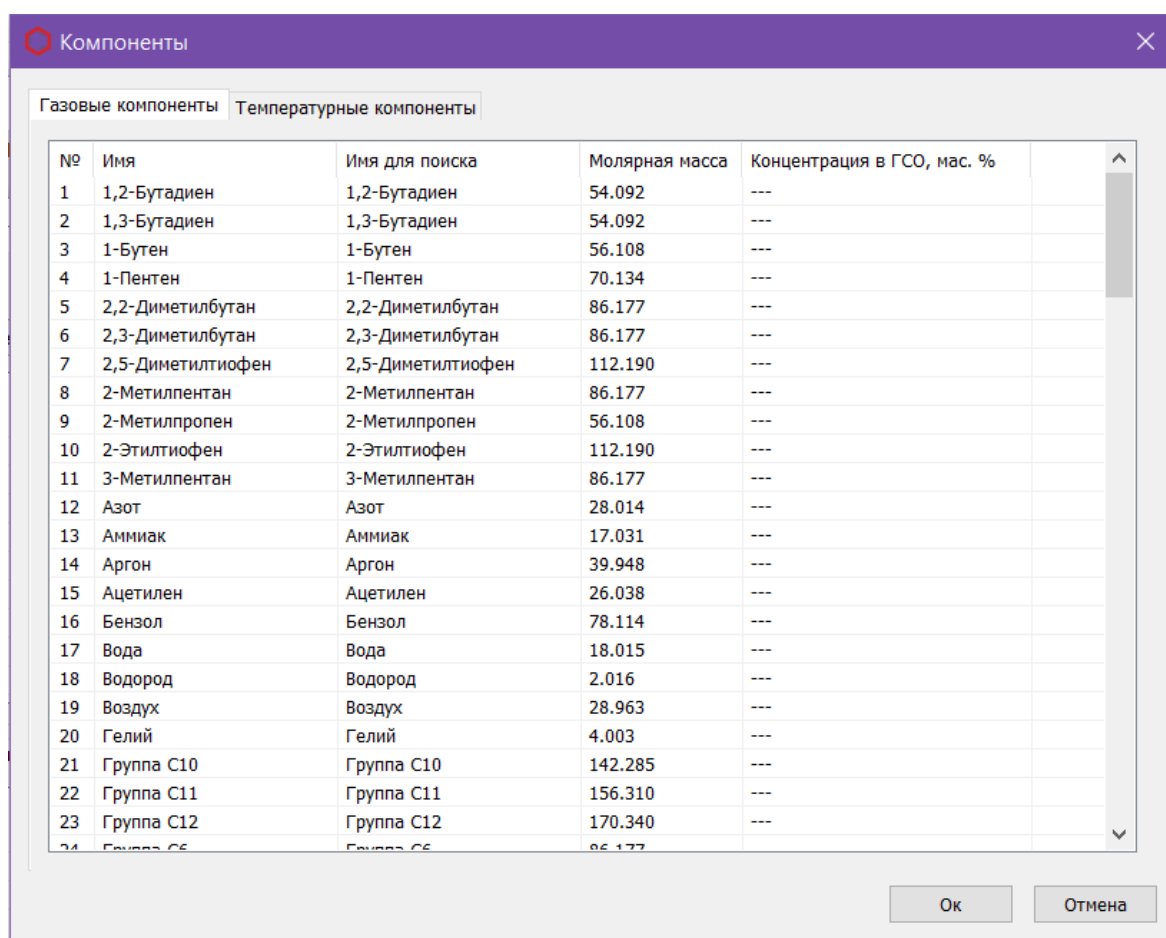


Рис. 8. Окно «Компоненты»

7.2. Общие настройки

Основные настройки задаются в настройках расчёта:

1. В основном окне нажмите **Настройки**. Откроется окно *Настройки расчёта* на вкладке *Общие* (Рис. 9).
2. Чтобы скорректировать концентрацию азота при попадании воздуха в пробу, в сегменте *Дополнительные вычисления* для газа сепарации и газа дегазации установите флажки **Коррекция азота при градуировке** и **Коррекция азота при анализе**.
3. Чтобы вычесть холостую хроматограмму, установите флажок **Вычитание холостой хроматограммы** и в поле *Начало выхода пробы, мин* введите время в минутах, до которого будет отобран сигнал холостой хроматограммы.
4. В сегменте *Количество анализов* выберите количество анализов выберите количество измерений при анализах газа сепарации, газа дегазации и дегазированного конденсата.
5. В сегменте *Округление значений* в полях *В программе* и *В отчёте* введите количество знаков, до которого округляются значения рассчитанных величин в программе и в отчёте соответственно.
6. В таблице *Методики для расчётов* отображаются ключевые слова из полей *Проба* и *Метод* паспорта для различных типов хроматограмм.
7. Сохраните изменения, нажав **ОК**.

Настройки расчёта

Общие настройки | Параметры | Настройки хрм.

Дополнительные вычисления

Газ сепарации

Коррекция азота при градуировке

Коррекция азота при анализе

Газ дегазации

Коррекция азота при градуировке

Коррекция азота при анализе

Вычитание холостой хрм.

Вычитание холостой хроматограммы

Начало выхода пробы, мин:

Количество анализов

Газ сепарации

Обычные анализы 2 3

Градуировочные 3 5

Анализ метанола 2 3

Газ дегазации

Обычные анализы 2 3

Градуировочные 3 5

Анализ CCC 2 3

Анализ метанола 2 3

Дегазированный конденсат

Анализ C1C5 2 3

Анализ CCC 2 3

Анализ метанола 2 3

Анализ C6C44 2 3

Округление значений

В программе:

В отчёте:

Методики для расчётов:

Тип	Методика содержит	Проба содержит
Холостая		
ГС Анализ		
ГС Калибровка		
ГС CCC		
ГС Метанол		
ГД Анализ		
ГД Калибровка		
ГД CCC		
ГД Метанол		
ДК C1C5		
ДК Температу...		
ДК CCC		
ДК Метанол		
ДК C6C44		

Ок Отмена

Рис. 9. Настройки расчёта > Общие настройки

7.3. Параметры расчёта

7.3. Параметры расчёта

Параметры расчёта задаются в настройках расчёта на вкладке *Параметры* (Рис. 10):

1. В основном окне нажмите **Настройки**. Откроется окно *Настройки расчёта*.
2. В окне *Настройки расчёта* выберите вкладку *Параметры*.
3. В сегментах *Газ сепарации*, *Газ дегазации*, *Дегазированный конденсат* и *Пластовый газ* введите значения параметров расчёта в указанных единицах измерения.
4. Для корректной проверки концентраций на соответствие ГСО в сегменте *Проверка* в поле *Сумма массовых долей серосодержащих (масс %)* введите суммарную массовую долю серосодержащих соединений.
5. Сохраните изменения, нажав **ОК**.

Рис. 10: Настройки расчёта > Параметры

7.4. Настройки хроматограмм

В программе можно сохранить пути поиска хроматограмм:

1. В основном окне нажмите **Настройки**. Откроется окно *Настройки расчёта*.
2. В окне *Настройки расчёта* выберите вкладку *Настройки хрм.*
3. Нажмите **Добавить**, в диалоговом окне выберите папку с хроматограммами и нажмите **Выбор папки**. Путь хранения хроматограмм отобразится в таблице.
4. Чтобы автоматически открывать хроматограммы из указанных папок, поставьте флаг **Открывать хроматограммы автоматически**.
5. Чтобы удалить путь, выберите его и нажмите **Удалить**.
6. Чтобы очистить данные о папках, нажмите **Удалить все**.
7. Сохраните изменения, нажав **ОК**.

8. Идентификация программы

Чтобы посмотреть данные о программе, в левом верхнем углу окна кликните на иконку и в контекстном меню выберите **О программе**. Откроется окно *О программе* (Рис. 11).

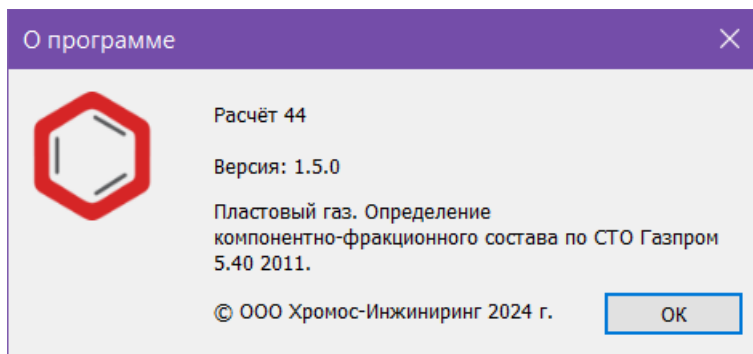


Рис. 11. О программе