



**Руководство пользователя: Расчёт №86
«Хромос: Природный газ»**

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

Редакция от 1 марта 2024 г.
Актуальная версия: 1.0.6.27
Internet: kb.has.ru

Содержание

1. Введение.....	3
2. Установка программы.....	4
3. Запуск программы.....	5
4. Интерфейс программы.....	6
5. Порядок проведения измерений.....	7
6. Добавление хроматограмм.....	8
7. Проверка соответствия ГСО.....	10
8. Определение псевдокомпонентов С6, С7, С8.....	11
9. Добавление градуировочных смесей.....	12
10. Градуировка.....	13
10.1. Градуировка по методам А, Б.....	13
10.2. Градуировка по методу В.....	14
11. Расчёты.....	15
11.1. Расчёт молярных концентраций компонентов и их неопределённостей.....	15
11.2. Вычисление физических показателей.....	16
11.3. Расчёт метанового числа.....	18
12. Вывод отчёта.....	19
13. Добавление дополнительных параметров в отчёт.....	20
14. Экспорт данных.....	21
15. Управление компонентами.....	23
15.1. Псевдонимы.....	23
15.2. Условно-постоянные компоненты.....	23
16. Настройка программы.....	25
17. Горячие клавиши.....	30
18. Идентификация программы.....	31
19. Контроль расчётных модулей.....	32
20. Решение проблем с ПО.....	33

1. Введение

Программа «Хромос: Природный газ» предназначена для расчёта градуировочных коэффициентов и молярных долей компонентов в соответствии с ГОСТ 31371.7–2020 «Газ природный. Определение состава методом газовой хроматографии с оценкой неопределённости. Часть 7. Методика измерений молярной доли компонентов», расчёта в соответствии с ГОСТ 31369–2021 «Газ природный. Вычисление теплоты сгорания, плотности, относительной плотности и числа Воббе на основе компонентного состава», а также для вычисления метанового числа на основе известного компонентного состава по ГОСТ 34704–2020 «Газ природный. Определение метанового числа».

Для начала работы необходимо ознакомиться с данными 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_86.

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

2. Установка программы

Перед установкой программы «Хромос: Природный газ» на ПК должно быть установлено ПО «Хромос». Для установки дополнения рекомендуется 2 Мб свободного места на жёстком диске.

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

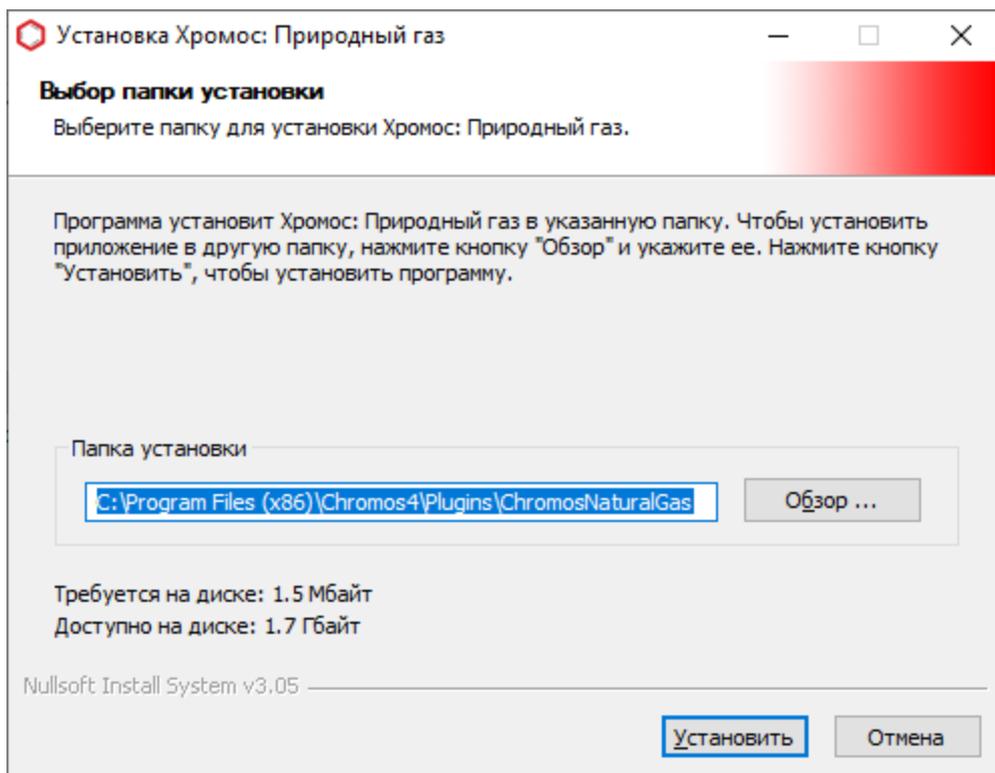


Рис. 1. Выбор пути установки

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

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

3. Запуск программы

3. Запуск программы

Программа «Хромос: Природный газ» 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** > **Природный газ**. Откроется окно программы (Рис. 2).

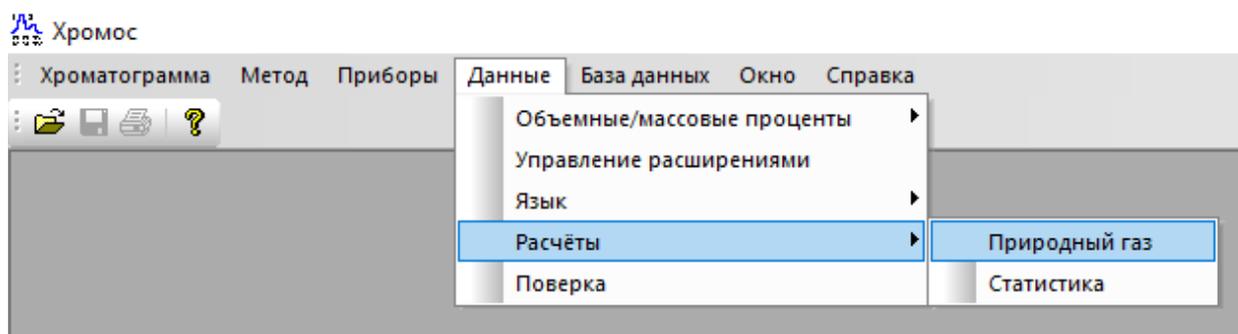


Рис. 2. Запуск дополнения в ПО «Хромос»

5. Порядок проведения измерений

5. Порядок проведения измерений

ПО «Хромос: Природный газ» выполняет расчёты по ГОСТ 31371.7-2020, ГОСТ 31369-2021 и ГОСТ 34704-2020 в следующей последовательности:

1. Проверка соответствия ГСО требованиям ГОСТ 31371.7-2020;
2. Расчёт градуировочных коэффициентов;
3. Расчёт молярных концентраций компонентов и их неопределённостей;
4. Проверка соответствия значений молярных долей определяемых компонентов в градуировочной смеси и в анализируемом газе;
5. Вычисление физических показателей;
6. Вычисление метанового числа.

При возникновении ошибки на одном из этапов расчёт останавливается и на экране отображается предупреждение (Рис. 4). В журнале уведомлений отображаются сообщения с описанием ошибок.

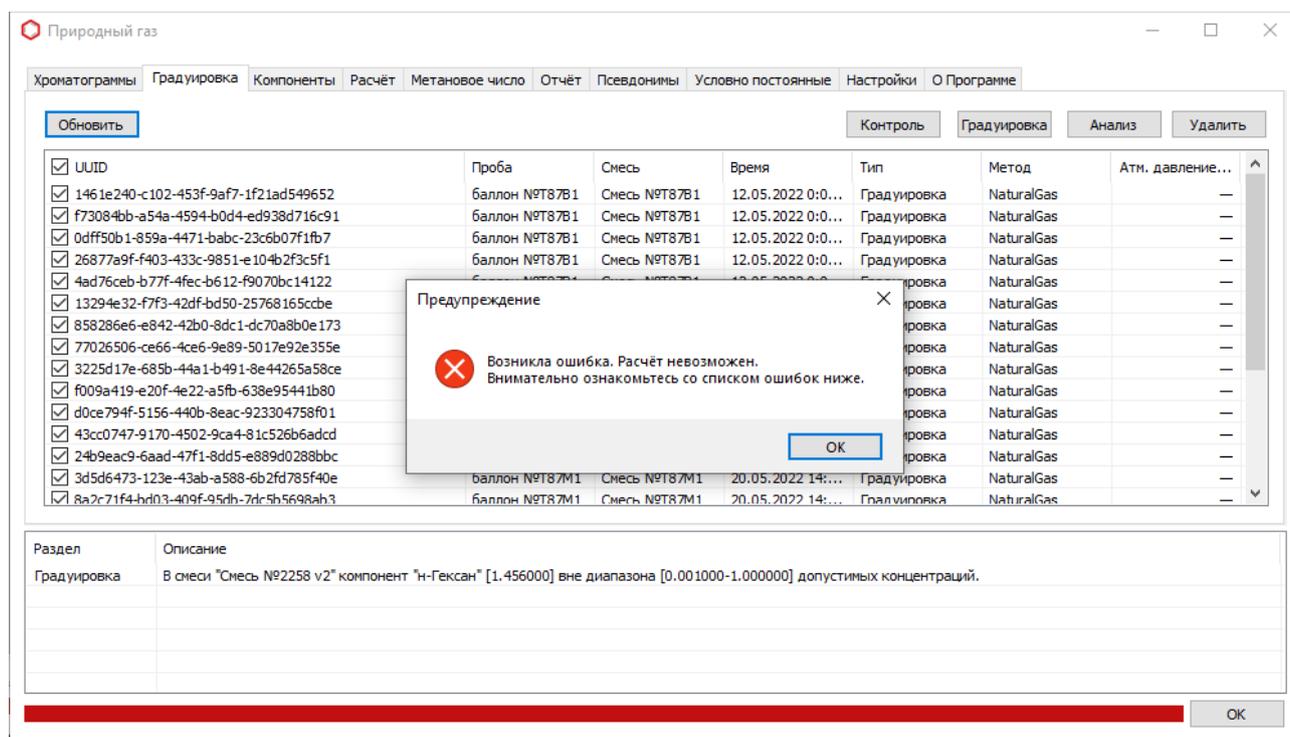


Рис. 4. Ошибка расчёта

6. Добавление хроматограмм

6. Добавление хроматограмм

Чтобы добавить хроматограммы для расчёта, на вкладке *Хроматограммы* выполните следующие действия:

1. Нажмите **Градуировка**, **Анализ** или **Контроль** — в зависимости от типа хроматограммы. Откроется окно *Выбор хроматограмм*.
2. В окне *Выбор хроматограмм* выберите хроматограммы и нажмите **ОК**.
3. Чтобы обновить список, нажмите **Обновить**.
4. Чтобы удалить хроматограмму, кликните по ней и нажмите **Удалить**.
5. (Опционально) Чтобы скрыть отображение идентификатора хроматограммы, снимите флажок *UUID*.

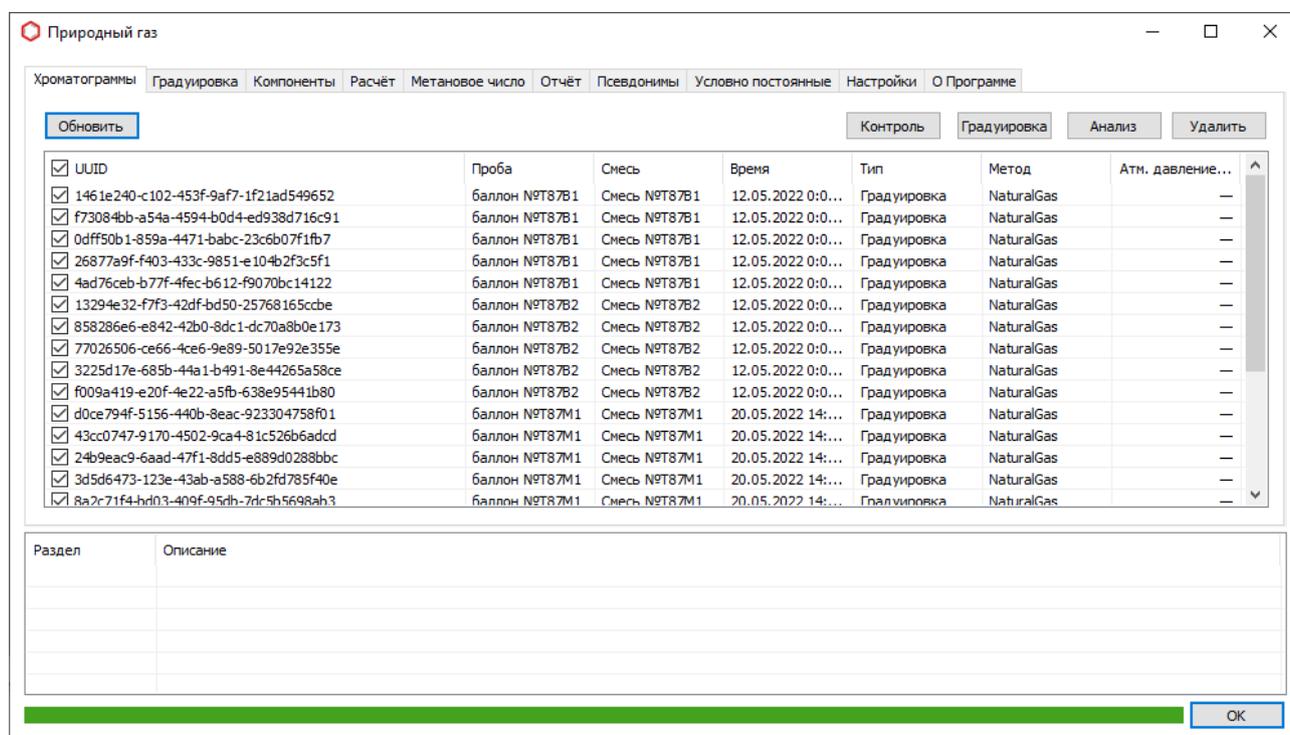


Рис. 5. Вкладка «Хроматограммы»

Добавленные хроматограммы отображаются в таблице (Рис. 5). Выводится следующая информация:

- *UUID* – уникальный идентификатор хроматограммы;
- *Файл* – имя файла хроматограммы;
- *Проба* – наименование пробы из паспорта;
- *Смесь* – наименование смеси из паспорта;
- *Время* – дата и время проведения анализа;
- *Тип* – тип хроматограммы. Возможные варианты «Анализ» или «Градуировка»;
- *Метод* – наименование метода;
- *Атм. давление* – атмосферное давление на момент начала записи анализа.

6. Добавление хроматограмм

Чтобы исключить влияние изменения атмосферного давления при проведении измерений, в паспорте (Рис. 6) каждой хроматограммы для параметра *Давление окружающей среды (кПа)* необходимо указать значение, равное атмосферному барометрическому давлению в кПа.

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.

Свойства	Значения
Общие	
Идентификатор	6dc33d15-65a5-11ed-8098-e0d55e0bc91b
Файл	\\NaturalGasMethodC\ПГ_161122_145431...
АНАЛИЗ	ПГ_161122_145431.xstg
Дата проведения измерения	16.11.2022 14:54:31
Длительность анализа	19.98
Проба	
Серия	ПГ
Название пробы	Баллон Т3325
МЕТОД	ПГ
Брак	Нет
Смесь	Смесь №Т3325
Градуировочная	Да
Дата и время отбора	16.11.2022 14:54:31
Колонка	
Остальные	
Температурные параметры	Колонки=50.0(4.5)15.0); 180.0(7.0) Кран...
Газовые параметры	1.Аргон Q=10.000); 2.Аргон Q=10.000); 3....
Давление окружающей среды (кПа)	99.858

Давление окружающей среды (кПа)

OK Отмена

Рис. 6: Паспорт хроматограммы

7. Проверка соответствия ГСО

В ПО «Хромос: Природный газ» реализована проверка соответствия ГСО требованиям ГОСТ 31371.7-2020 «Газ природный. Определение состава методом газовой хроматографии с оценкой неопределённости. Часть 7. Методика измерений молярной доли компонентов» Приложение В «Требования к метрологическим характеристикам средств градуировки хроматографов, предназначенных для анализа природного газа». Проверка осуществляется перед градуировкой.

Данная функция включена по умолчанию.

8. Определение псевдокомпонентов С6, С7, С8

Для использования в расчёте псевдокомпонентов С6, С7, С8 необходимо в хроматограммах разметить все определяемые пики и присвоить им имена с префиксом С6, С7 или С8 — в соответствии с тем, в состав какого псевдокомпонента они входят. В расчёте для псевдокомпонентов С6, С7 и С8 будут использоваться суммы площадей пиков, входящих в состав компонента.

При изменении псевдонима компонентов С6, С7 и С8 меняются и префиксы для определения псевдокомпонентов.

Примечание:

Будьте внимательны при задании имён пиков С6, С7, С8. Проверяйте введённые имена пиков на наличие символов из другой раскладки. Часто в именах встречаются буквы «С», введённые в русской раскладке.

9. Добавление градуировочных смесей

Чтобы добавить градуировочные смеси, на вкладке *Смеси* (Рис. 7) выполните следующие действия:

1. Нажмите **Добавить**. Откроется окно *ГСО*.
2. В поле *Компонент* выберите из списка компонент. Для всех компонентов выберите *.
3. В поле *ГСО 1* выберите из списка смесь и укажите тип (СО-ИПГ, СО-ПГМ).
4. (Опционально) В поле *ГСО 2* выберите из списка смесь и укажите тип (СО-ИПГ, СО-ПГМ).
5. Нажмите **Сохранить**.
6. (Опционально) Чтобы удалить компонент из таблицы, кликните по нему и нажмите **Удалить**.

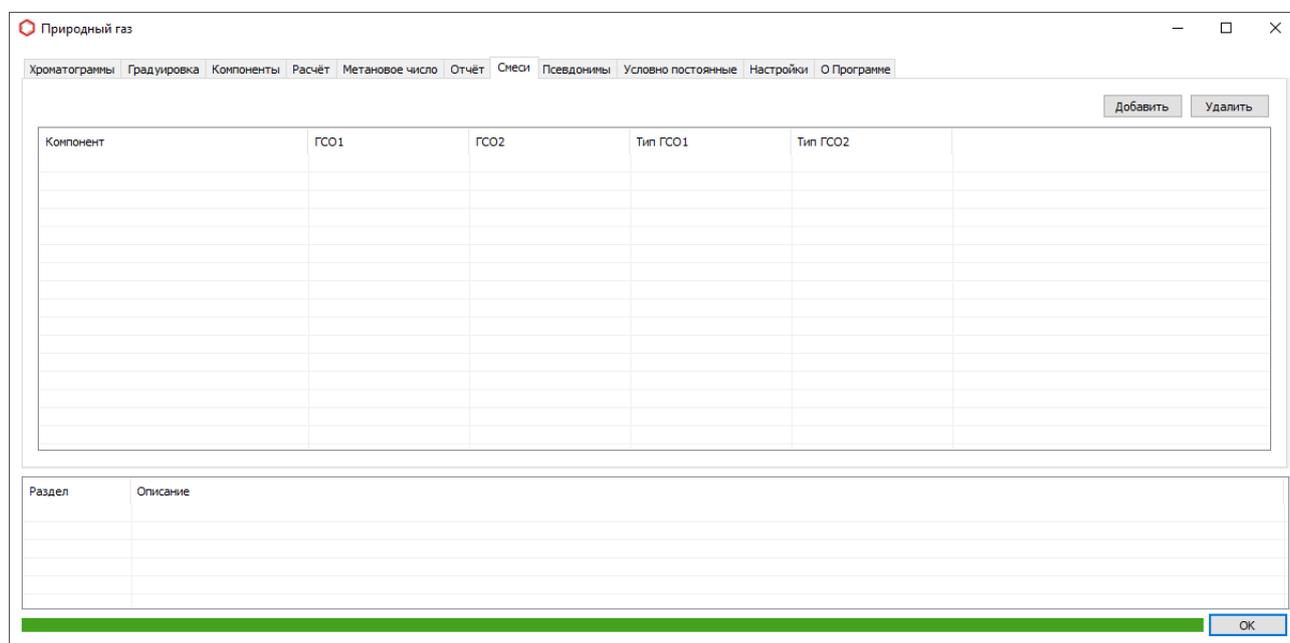


Рис. 7. Вкладка «Смеси»

10. Градуировка

Для проведения расчёта необходимо получить набор градуировочных хроматограмм. Хроматограммы выбираются на вкладке *Хроматограммы*. Хроматограммы должны быть градуировочными, и наименование смесей должно соответствовать настройкам в программе. В ПО доступна градуировка по методам А (п.5.2.1. ГОСТ 31371.7-2020), Б (п.5.2.2 ГОСТ 31371.7-2020), В1 и В2 (п.5.2.3. ГОСТ 31371.7-2020 – без и с обратной продувкой соответственно).

10.1. Градуировка по методам А, Б

Для градуировки по методам А и Б необходимо выбрать три измерения для смеси. На вкладке *Градуировка* (Рис. 8) отображается следующая информация:

- *Компонент* – наименование компонента;
- *Концентрация 1* – молярная доля компонента в ГСО 1;
- *K1* – градуировочный коэффициент для хроматограммы 1;
- *K2* – градуировочный коэффициент для хроматограммы 2;
- *K3* – градуировочный коэффициент для хроматограммы 3;
- *K* – среднее арифметическое значение градуировочных коэффициентов;
- *Площадь 1* – среднее арифметическое значение площади компонента при анализе ГСО 1;
- *Приемлемость 1* – значение относительного размаха полученных значений градуировочных коэффициентов;
- *Норматив приемлемости 1* – предел допускаемых значений относительного размаха полученных значений градуировочных коэффициентов.

Компонент	Концентра...	K1	K2	K3	K	Площадь 1	Приемлемо...	Норматив ...
<input checked="" type="checkbox"/> Водород	0.009880	0.071349	0.071354	0.071345	0.071349	0.138474	0.012335	6.743320
<input checked="" type="checkbox"/> Гелий	0.009730	0.120580	0.121338	0.121333	0.121084	0.080358	0.625359	6.773279
<input checked="" type="checkbox"/> Азот	0.024600	0.204016	0.203823	0.203346	0.203728	0.120749	0.328559	7.427642
<input checked="" type="checkbox"/> Этан	0.051400	0.154397	0.154116	0.153025	0.153846	0.334104	0.891748	3.604669
<input checked="" type="checkbox"/> Кислород	0.009930	0.205505	0.205624	0.206271	0.205800	0.048251	0.372292	14.467674
<input checked="" type="checkbox"/> Диоксид углерода	0.024400	0.170281	0.169420	0.170102	0.169934	0.143585	0.507156	8.734426
<input checked="" type="checkbox"/> Пропан	0.024900	0.118650	0.117845	0.117904	0.118133	0.210782	0.680748	5.571084
<input checked="" type="checkbox"/> И-бутан	0.024800	0.101652	0.101778	0.101492	0.101641	0.243997	0.280645	5.574194
<input checked="" type="checkbox"/> н-Бутан	0.024700	0.098472	0.098599	0.098728	0.098600	0.250508	0.259340	5.577328
<input checked="" type="checkbox"/> Неопентан	0.010080	0.094842	0.094667	0.094939	0.094816	0.106311	0.286673	6.704762
<input checked="" type="checkbox"/> И-пентан	0.015000	0.090761	0.090824	0.090256	0.090614	0.165539	0.627112	6.080000
<input checked="" type="checkbox"/> н-Пентан	0.015000	0.087352	0.087502	0.087490	0.087448	0.171531	0.170988	6.080000
<input checked="" type="checkbox"/> н-Гексан	0.009900	0.079024	0.079567	0.078834	0.079141	0.125094	0.926836	6.739394

Рис. 8. Градуировка по методам А и Б

10.2. Градуировка по методу В

10.2. Градуировка по методу В

Для градуировки по методу В необходимо выбрать пять измерений для каждой смеси. На вкладке *Градуировка* (Рис. 9) отображается следующая информация:

- *Компонент* – наименование компонента;
- *Концентрация 1* – молярная доля компонента в ГСО 1;
- *Концентрация 2* – концентрация компонента из ГСО 2;
- *Площадь 1* – среднее арифметическое значение площади компонента при анализе ГСО 1;
- *Площадь 2* – среднее арифметическое значение площади компонента при анализе ГСО 2;
- *b* – коэффициент уравнения;
- *V* – коэффициент уравнения;
- *Приемлемость 1* – допустимое значение относительного среднеквадратического отклонения сигнала детектора, умноженное на два;
- *Норматив приемлемости 1* – относительное отклонение полученного значения молярной доли компонента от его значения в ГСО 1;
- *Приемлемость 2* – допустимое значение относительного среднеквадратического отклонения сигнала детектора, умноженное на два;
- *Норматив приемлемости 2* – относительное отклонение полученного значения молярной доли компонента от его значения в ГСО 2.

Компонент	Концентра...	Концентра...	Площадь 1	Площадь 2	b	V	Приемлемо...	Норматив ...	Приемлемо...	Норматив ...	Площадь ...
<input checked="" type="checkbox"/> Водород	0.100400	0.254000	1.395601	3.520648	13.866167	0.000000	0.246914	11.397600	0.038578	10.476000	0.093991
<input checked="" type="checkbox"/> Гелий	0.099900	0.247000	0.819581	2.027870	8.209158	0.000000	0.062685	12.008000	0.010254	10.518000	0.196811
<input checked="" type="checkbox"/> Азот	0.100500	1.014000	0.493827	4.792239	4.727899	0.000000	3.929851	11.397000	0.038604	5.756640	0.308011
<input checked="" type="checkbox"/> Этан	1.018000	5.100000	6.498986	32.235825	6.323176	0.000000	0.963067	5.755680	0.038372	4.776000	0.310791
<input checked="" type="checkbox"/> Кислород	0.025600	0.102200	0.126023	0.477239	4.684602	0.000000	5.083902	17.952000	0.318989	11.386800	0.484391
<input checked="" type="checkbox"/> Диоксид...	0.099600	1.088000	0.598691	6.103493	5.613162	0.000000	7.086788	12.032000	0.059390	5.738880	0.314991
<input checked="" type="checkbox"/> Пропан	0.100400	1.025000	0.842916	8.629561	8.418860	0.000000	0.276565	11.397600	0.002653	5.754000	0.396491
<input checked="" type="checkbox"/> И-бутан	0.102500	1.018000	0.987035	9.843090	9.668651	0.000000	0.403794	11.385000	0.004094	5.755680	0.342191
<input checked="" type="checkbox"/> н-Бутан	0.101600	1.009000	1.012935	10.123492	10.032557	0.000000	0.625171	11.390400	0.006339	5.757840	0.317791
<input checked="" type="checkbox"/> Неопентан	0.015100	0.025400	0.161474	0.271678	10.695382	0.000000	0.016293	18.792000	0.005758	17.968000	1.529591
<input checked="" type="checkbox"/> И-пентан	0.049900	0.505000	0.543212	5.535897	10.961436	0.000000	0.688146	16.008000	0.006719	8.970000	0.371891
<input checked="" type="checkbox"/> н-Пентан	0.049200	0.504000	0.564585	5.761867	11.432682	0.000000	0.372880	16.064000	0.003553	8.976000	0.698691
<input checked="" type="checkbox"/> н-Гексан	0.049300	0.101300	0.630562	1.285557	12.709687	0.000000	0.634351	16.056000	0.150247	11.392200	0.584991

Рис. 9. Градуировка по методу В

11. Расчёты

11.1. Расчёт молярных концентраций компонентов и их неопределённостей

Расчёт молярной доли компонентов проводится по ранее проведённой градуировке. Компонентный состав рассчитывается по хроматограммам, выбранным на вкладке *Хроматограммы*. Для потокового хроматографа нужна одна хроматограмма, для лабораторного – две. Результат вычисления представлен на вкладке *Компоненты* (Рис. 10). Отображается следующая информация:

- *Компонент* – наименование компонента;
- *Время* – время выхода компонента;
- *Площадь* – площадь пика;
- *Высота* – высота пика;
- *Концентрация* – молярная доля, % измеряемого компонента;
- *ГСО* – молярная доля, % компонента в ГСО, используемом при контроле правильности результатов измерений по ГОСТ 31371.7-2020 п. 12.3;
- *Расширенная неопределённость* – абсолютная расширенная неопределённость;
- *Концентрация (об.%)* – объёмная доля, % измеряемого компонента;
- *Концентрация (масс.%)* – массовая доля, % измеряемого компонента;
- *Приемлемость* – значение расхождения двух последовательных измерений, % (для лабораторного прибора);
- *Допуск* – допускаемое значение расхождения двух последовательных измерений;
- *X1* – ненормализованное значение (молярная доля, %) измеряемого компонента в первой анализируемой хроматограмме;
- *X2* – не нормализованное значение (молярная доля, %) измеряемого компонента во второй анализируемой хроматограмме.

Компонент	Время	Площадь	Высота	Концентра...	Расширен...	Приемлемо...	Допуск
<input checked="" type="checkbox"/> Водород	2.182083	3.519332	27.611812	0.254	0.015	0.0003	0.022
<input checked="" type="checkbox"/> Гелий	1.698333	2.028299	19.489728	0.247	0.015	0.00022	0.021
<input checked="" type="checkbox"/> Метан	0.000000	0.000000	0.000000	87.97	0.25	0.05	0.3
<input checked="" type="checkbox"/> Азот	1.824167	4.798507	55.428219	1.02	0.04	0.003	0.06
<input checked="" type="checkbox"/> Этан	3.607917	32.311953	141.182349	5.12	0.21	0.026	0.29
<input checked="" type="checkbox"/> Кислород	1.052917	0.478090	7.909503	0.103	0.007	0.0005	0.010
<input checked="" type="checkbox"/> Диоксид углерода	1.683750	6.115944	61.734134	1.09	0.07	0.005	0.09
<input checked="" type="checkbox"/> Пропан	9.502500	8.640695	54.259480	1.03	0.06	0.003	0.09
<input checked="" type="checkbox"/> И-бутан	12.163333	9.857649	62.091606	1.02	0.06	0.003	0.09
<input checked="" type="checkbox"/> н-Бутан	12.678333	10.132125	69.038037	1.01	0.06	0.003	0.09
<input checked="" type="checkbox"/> Неопентан	14.068333	0.270406	1.466704	0.0252	0.0018	0.00010	0.0025
<input checked="" type="checkbox"/> И-пентан	14.920000	5.540994	29.887277	0.51	0.03	0.0014	0.04
<input checked="" type="checkbox"/> н-Пентан	15.322500	5.766252	29.056049	0.50	0.03	0.0011	0.04
<input checked="" type="checkbox"/> н-Гексан	18.494583	1.285792	3.726205	0.101	0.006	0.00028	0.009

Рис. 10. Вкладка «Компоненты»

11.1. Расчёт молярных концентраций компонентов и их неопределённостей

В ПО реализована проверка соответствия значений молярной доли определяемых компонентов в градуировочной смеси и в анализируемом газе. Проверка проводится в соответствии с пунктом 9.5.2.1 ГОСТ 31371.7-2020 «Газ природный. Определение состава методом газовой хроматографии с оценкой неопределённости. Часть 7. Методика измерений молярной доли компонентов».

Компоненты, отмеченные знаком (*), не участвуют в вычислении значений физических показателей по ГОСТ 31369-2021, так как их молярная доля менее 0,00005 (0,005 % молярной доли).

После проведения измерений проводят контроль правильности результатов в соответствии с пунктом 12.3 ГОСТ 31371.7-2020. Контроль правильности результатов измерений проводят с применением контрольной пробы (ГСО-ИПГ или ГСО-ПГМ) в отношении компонентов, молярная доля которых превышает 0,01 %. Результат контроля считают удовлетворительным при выполнении условия

$$|x_{изм} - x_{пасп}| \leq U(x_{изм}), \text{ где}$$

$x_{изм}$ — результат измерений молярной доли компонента в ГСО, %;

$x_{пасп}$ — значение молярной доли компонента в ГСО, указанное в паспорте, %;

$U(x_{изм})$ — значение абсолютной расширенной неопределённости измерений молярной доли компонента, вычисленное по формулам, приведенным в таблице 1, %.

11.2. Вычисление физических показателей

Расчёт физических свойств природного газа проводится на основании ранее полученных данных о компонентном составе газа. Результат вычисления представлен на вкладке *Расчёт* (Рис. 11). Отображается следующая информация:

- *Наименование* – наименование вычисленного значения;
- *Значение* – значение;
- *Расширенная неопределённость* – абсолютная расширенная неопределённость.

11.2. Вычисление физических показателей

Наименование	Значение	Расширенная н...
Молярная масса смеси [кг·кмоль ⁻¹]	18.93	0.06
Коэффициент сжимаемости	0.99740	0.00010
Высшая молярная теплота сгорания смеси идеального и реального газа [кДж/моль]	986.1	2.7
Низшая молярная теплота сгорания смеси идеального и реального газа [кДж/моль]	892.4	2.6
Высшая массовая теплота сгорания смеси идеального и реального газа [МДж/кг]	52.08	0.09
Низшая массовая теплота сгорания смеси идеального и реального газа [МДж/кг]	47.14	0.08
Высшая объёмная теплота сгорания смеси идеального газа [МДж/м ³]	41.0	2.2
Низшая объёмная теплота сгорания смеси идеального газа [МДж/м ³]	37.10	0.11
Высшая объёмная теплота сгорания смеси идеального газа [ккал/м ³]	9790.8578244	
Низшая объёмная теплота сгорания смеси идеального газа [ккал/м ³]	8861.1294552	
Высшая объёмная теплота сгорания смеси реального газа [МДж/м ³]	41.10	0.11
Низшая объёмная теплота сгорания смеси реального газа [МДж/м ³]	37.20	0.11
Высшая объёмная теплота сгорания смеси реального газа [ккал/м ³]	9816.3475583	
Низшая объёмная теплота сгорания смеси реального газа [ккал/м ³]	8884.1987139	
Относительная плотность идеального газа	0.65366	0.00004
Плотность идеального газа [кг/м ³]	0.78709	0.00004
Относительная плотность реального газа	0.6551	0.0000

Рис. 11. Вкладка «Расчёт»

Вычисляются следующие значения:

- Молярная масса смеси, кг·кмоль⁻¹;
- Коэффициент сжимаемости;
- Высшая молярная теплота сгорания смеси идеального и реального газа, кДж/моль;
- Низшая молярная теплота сгорания смеси идеального и реального газа, кДж/моль;
- Высшая массовая теплота сгорания смеси идеального и реального газа, МДж/кг;
- Низшая массовая теплота сгорания смеси идеального и реального газа, МДж/кг;
- Высшая объёмная теплота сгорания смеси идеального газа, МДж/м³;
- Низшая объёмная теплота сгорания смеси идеального газа, МДж/м³;
- Высшая объёмная теплота сгорания смеси реального газа, МДж/м³;
- Низшая объёмная теплота сгорания смеси реального газа, МДж/м³;
- Относительная плотность идеального газа;
- Плотность идеального газа, кг/м³;
- Относительная плотность реального газа;
- Плотность реального газа, кг/м³;
- Число Воббе (высшее) идеального газа, МДж/м³;
- Число Воббе (низшее) идеального газа, МДж/м³;
- Число Воббе (высшее) реального газа, МДж/м³;
- Число Воббе (низшее) реального газа, МДж/м³.

В соответствии с ГОСТ 31369–2021 «Газ природный. Вычисление теплоты сгорания, плотности, относительной плотности и числа Воббе на основе компонентного состава» вычисления являются достоверными только для значений коэффициента сжимаемости > 0,9. В случае несоответствия в ПО отображается предупреждение.

11.3. Расчёт метанового числа

11.3. Расчёт метанового числа

Расчёт метанового числа природного газа проводится на основании ранее полученных данных о компонентном составе газа. Результат вычисления представлен на вкладке *Метановое число* (Рис. 12). Отображается следующая информация:

- *Значение* – вычисленное значение;
- *Абсолютная р.* – абсолютная расширенная неопределённость;
- *Об.%, ненорм.* – ненормированная объёмная доля компонента, %;
- *Об.%, норм.* – объёмная доля компонента, %.

Метановое число	Значение	Абсолютная р...
Метановое число упрощенной смеси	62.339799	1
Метановое число газового моторного топлива	63.346506	1
Упрощенная смесь	Об.%, ненорм.	Об.%, норм.
Метан	88.693093	89.099497
Этан	5.123191	5.146666
Пропан	1.015783	1.020437
Бутан	4.711809	4.733399
Упрощенная смесь	Значение	Об.%, норм.
Метан	99.543876	98.911076
Диоксид углерода	1.095891	1.088924
Азот	1.026479	0.000000
Начальные значения метанового Числа		
Mix2	77.833160	
Mix3	54.430429	

Раздел	Описание

OK

Рис. 12. Вкладка «Метановое число»

12. Вывод отчёта

В программе можно подготовить печатную форму отчёта с полученными данными о компонентном составе газа (Рис. 13).

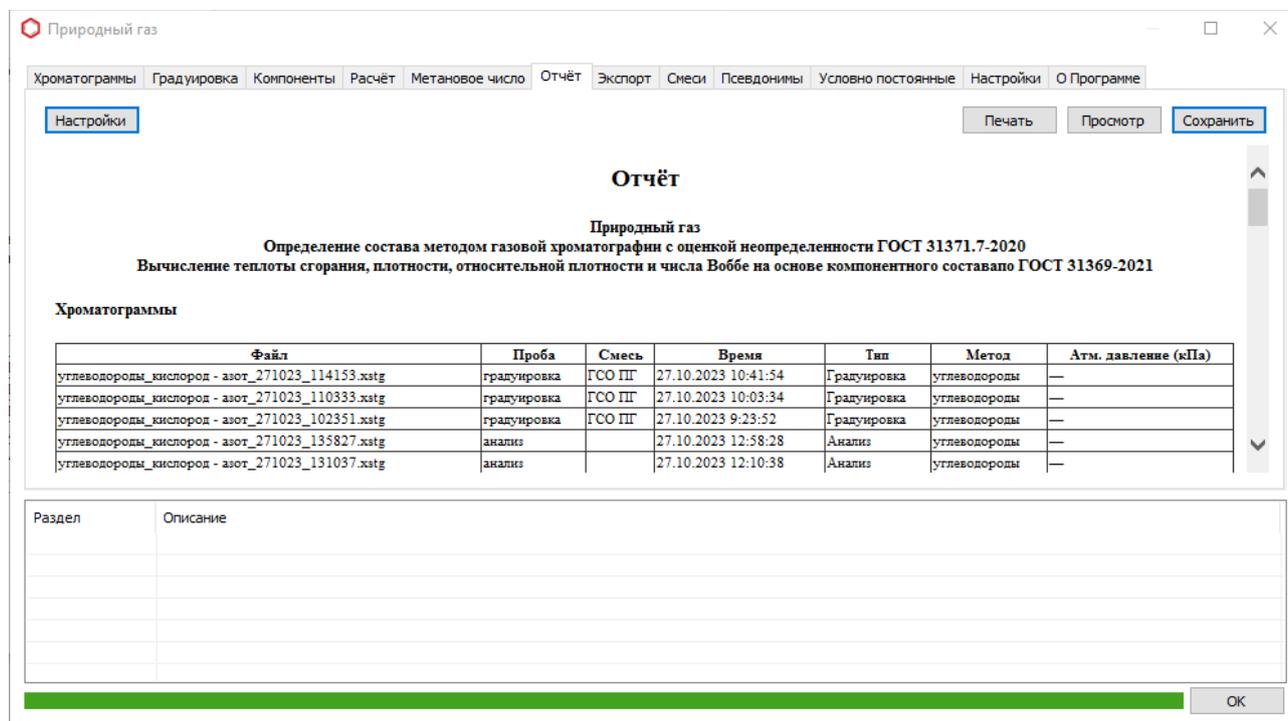


Рис. 13. Вкладка «Отчёт»

Чтобы сформировать отчёт, выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку *Отчёт*.
2. Нажмите **Сохранить**. Откроется диалоговое окно.
3. В диалоговом окне укажите имя файла и папку сохранения и нажмите **Сохранить**. Отчёт сохраняется в файл формата html.
4. Чтобы вызвать диалог предварительного просмотра печати, нажмите **Просмотр**. Для переключения между страницами воспользуйтесь кнопками или введите номер страницы в поле между ними.
5. Чтобы распечатать отчёт, нажмите **Печать**. Откроется диалоговое окно.
6. В диалоговом окне укажите настройки печати и количество копий и нажмите **Печать**.

13. Добавление дополнительных параметров в отчёт

Чтобы добавить в отчёт дополнительные параметры, выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку *Отчёт*.
2. Нажмите **Настройка**. Откроется окно *Отчёт: Параметры* (Рис. 14).
3. Чтобы добавить параметр, нажмите **Добавить**. Откроется диалоговое окно.
4. В диалоговом окне введите имя и значение параметра.
5. Чтобы удалить параметр, выберите его и нажмите **Удалить**.
6. Нажмите **ОК**.

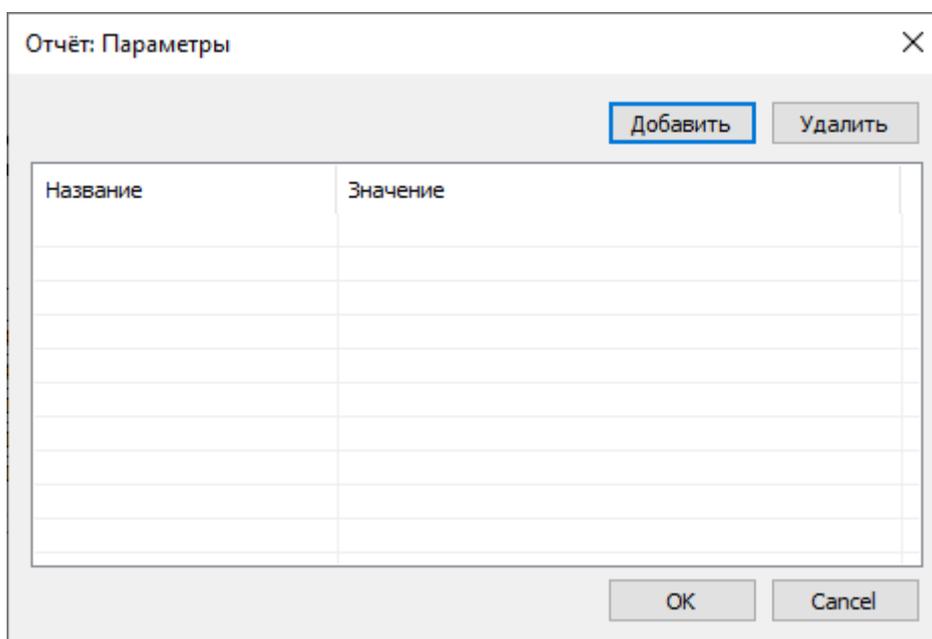


Рис. 14. Параметры отчёта

14. Экспорт данных

Чтобы экспортировать данные о компонентном составе газа, на вкладке *Экспорт* (Рис. 15) выполните следующие действия:

1. В поле *Формат* выберите формат файла (TXT, JSON, XML).
2. Выберите данные для добавления в отчёт, поставив флажки:
 - *Хроматограммы* – список хроматограмм используемых в расчёте;
 - *Градуировка* – результат вычисления градуировочных коэффициентов;
 - *Компоненты* – результат вычисления компонентного состава;
 - *Расчёт* – результат расчёта физических свойств;
 - *Метановое число* – результат вычисления метанового числа;
 - *Смеси* – список градуировочных смесей используемых в расчёте и их компонентный состав;
 - *Настройки* – настройки программы;
 - *Журнал* – журнал уведомлений.
3. В поле *Путь к программе для передачи данных* введите путь к приложению из системы LIMS, которое загружает информацию в систему.
4. В поле *Дополнительные параметры* введите параметры для программы передачи данных.
Примечание: Вместо имени файла экспорта необходимо указать %F. См. также примеры ниже.
5. Нажмите **Экспорт**.

Пример 1.

- «Путь к программе для передачи данных» – **CMD**
- «Дополнительные параметры» – **/C move /Y %F C:\out\data.xml**

Пример 2.

- «Путь к программе для передачи данных» – **notepad.exe**
- «Дополнительные параметры» – **нет**

Пример 3 (для вызова системного диалога сохранения файла).

- «Путь к программе для передачи данных» – **SaveAs**
- «Дополнительные параметры» – **нет**

14. Экспорт данных

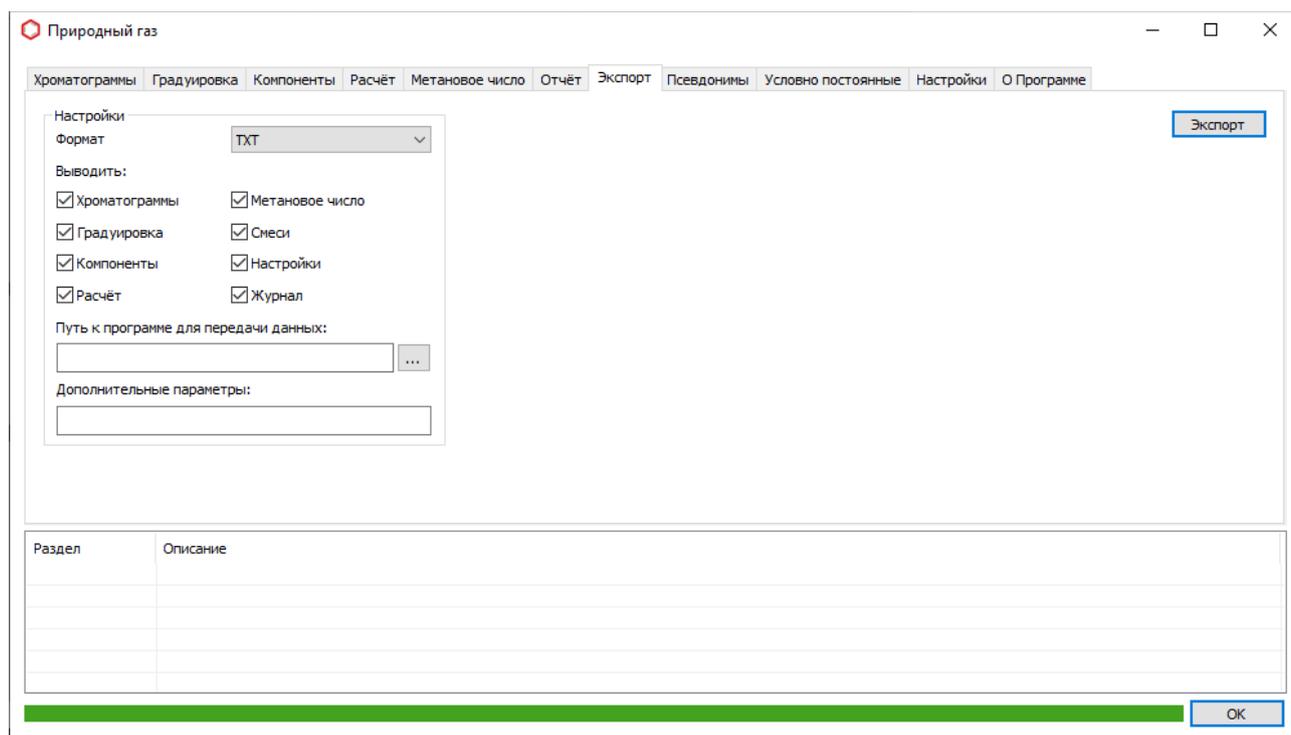


Рис. 15. Вкладка «Экспорт»

15. Управление компонентами

15.1. Псевдонимы

Для сопоставления компонентов из расчёта и хроматограмм используется таблица псевдонимов (Рис. 16). В таблице представлено обозначение компонента и его наименование (псевдоним), по которому производится поиск на хроматограмме.

Для изменения псевдонима выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку *Псевдонимы*.
2. В ячейке столбца *Псевдоним* дважды кликните и введите необходимое значение.

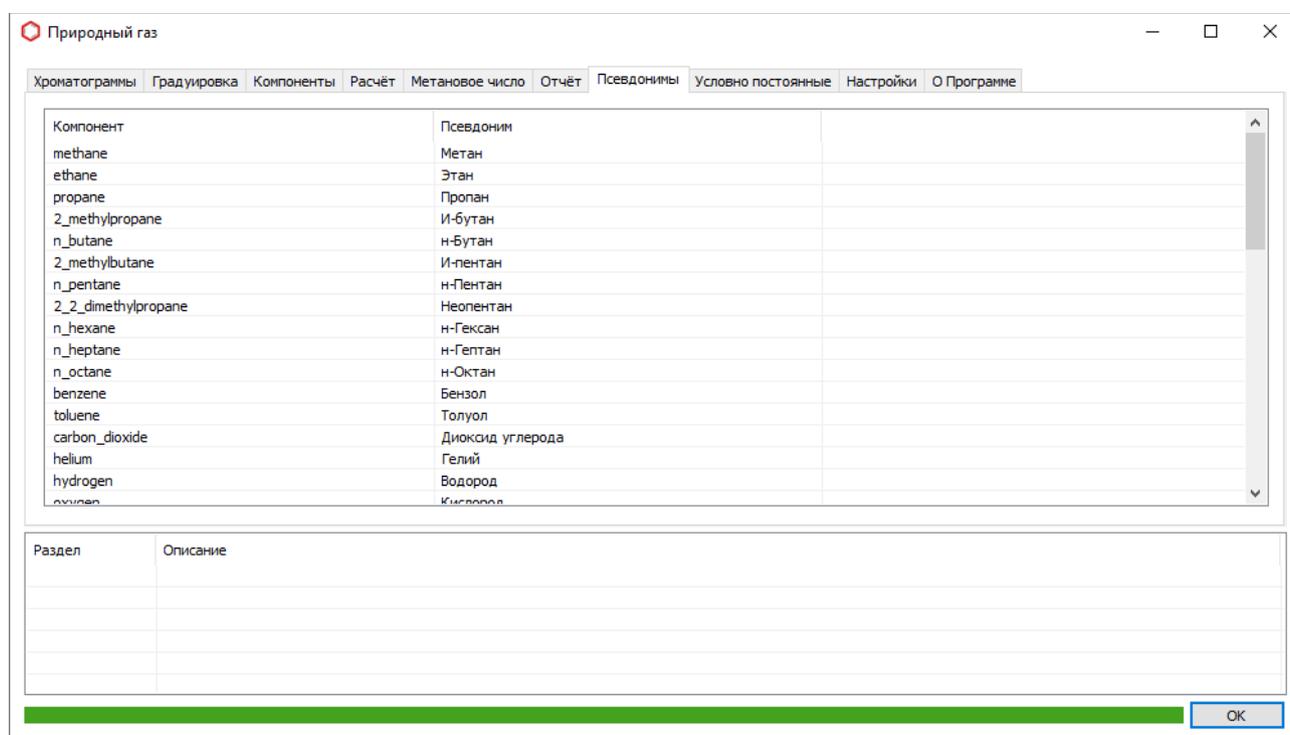


Рис. 16. Вкладка «Псевдонимы»

15.2. Условно-постоянные компоненты

Если используемый метод не позволяет провести измерение молярной доли отдельных компонентов природного газа (гелий, водород, кислород, метанол и др.), информация об их содержании должна быть получена из других источников и учтена при вычислении компонентного состава пробы природного газа. Также необходимо учитывать молярную долю неизмеряемых компонентов, к числу которых относятся серосодержащие соединения, водяные пары и др.

Информация о содержании указанных компонентов должна проверяться с периодичностью, установленной для конкретного узла измерений в соответствии с системой качества предприятия (при необходимости с учётом подраздела 4.2 ГОСТ 31370-2007), но не реже одного раза в квартал, и приниматься в течение установленного периода как условно-постоянная.

15.2. Условно-постоянные компоненты

Чтобы внести условно-постоянные компоненты в расчёт, на вкладке *Условно-постоянные* (Рис. 17) выполните следующие действия:

1. Нажмите **Добавить**. Откроется окно *Компонент*.
2. В окне *Компонент* выберите из списка условно-постоянный компонент.
3. В поле *Концентрация* введите значение молярной доли компонента (в %).
4. В поле *Расширенная неопределённость* введите значение абсолютной расширенной неопределённости.
5. Нажмите **Сохранить**.
6. Для редактирования параметров добавленного компонента дважды кликните по соответствующему полю в таблице.
7. (Опционально) Чтобы удалить компонент, кликните по нему и нажмите **Удалить**.

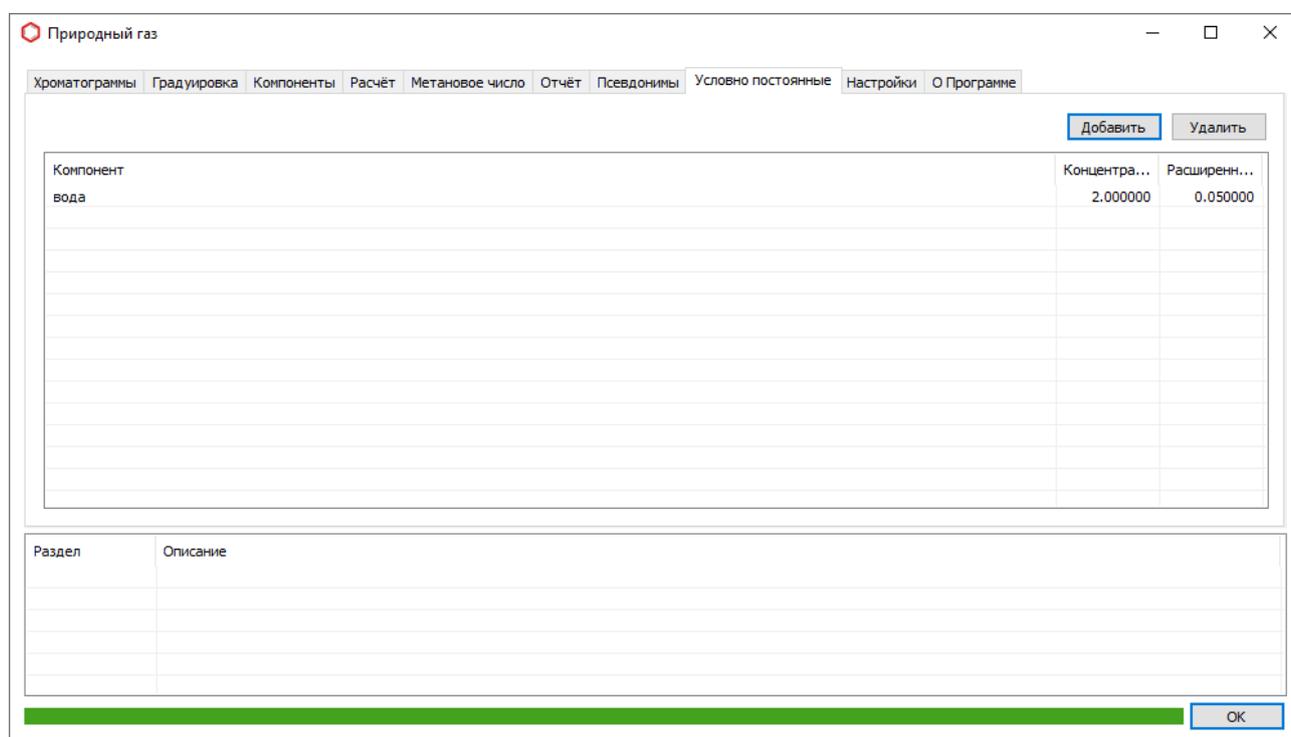


Рис. 17. Вкладка «Условно-постоянные»

16. Настройка программы

Чтобы настроить ПО, на вкладке *Настройки* (Рис. 18) выполните следующие действия:

1. Задайте параметры градуировки:

- В поле *Метод измерения* выберите из списка тип градуировки;

- *Метод А* – предназначен для измерений молярной доли азота, кислорода, гелия, водорода, диоксида углерода, предельных углеводородов до С5, бензола и толуола индивидуально; молярная доля изомеров тяжёлых углеводородов измеряется суммарно в виде псевдокомпонентов С6, С7 и С8;

- *Метод Б* – предназначен для измерений молярной доли азота, кислорода, гелия, водорода, диоксида углерода, углеводородов от С1 до С5 индивидуально; все углеводороды, более тяжёлые, чем н-пентан, рассматриваются как единый псевдокомпонент С6+, и его молярная доля измеряется суммарно с использованием суммарной площади пиков углеводородов тяжелее н-пентана;

- *Метод В1* – предназначен для измерения молярной доли индивидуальных компонентов: гелий, водород, азот, кислород, диоксид углерода, метан, этан, пропан, изобутан, и-бутан, изопентан, неопентан, н-пентан, бензол, толуол и молярной доли изомеров тяжёлых углеводородов суммарно в виде псевдокомпонентов С6, С7 и С8;

- *Метод В2* – предназначен для измерения молярной доли азота, кислорода, гелия, водорода, диоксида углерода, углеводородов от С1 до С5 индивидуально и молярной доли всех тяжёлых углеводородов в виде единого псевдокомпонента С6+; его молярная доля измеряется суммарно с использованием суммарной площади пиков углеводородов тяжелее н-пентана.

- Если детектор линеен для диоксида углерода, азота или кислорода, поставьте флажок напротив соответствующего компонента;
- Чтобы проводить контроль градуировки согласно п. 9.5.2.5. ГОСТ 31371.7-2020, поставьте флажок *Контроль градуировки*;
- Чтобы проводить проверку на соответствие градуировочных смесей требованиям ГОСТ 31371.7-2020 Приложение В, поставьте флажок *Проверка соответствия смеси ГОСТ 31371.7-2020*.

2. Задайте параметры расчёта:

- Чтобы проводить поправку на изменение атмосферного давления в процессе проведения измерения, поставьте флажок *Корректировка по давлению*;
- Чтобы проводить поправку на изменение температуры окружающей среды в процессе проведения измерения, поставьте флажок *Корректировка по температуре*;
- В поле *Температура измерения* выберите из списка значение температуры измерения (0, 15, 15.55, 20 °С);
- В поле *Температура сгорания* выберите из списка значение температуры сгорания (0, 15, 15.55, 20, 25 °С);

В Российской Федерации стандартная температура сгорания принимается равной 25 °С, а стандартная температура измерения — 20 °С или 0 °С.

16. Настройка программы

- Чтобы вычислять молярную долю метана по разности, поставьте флажок *Метан по разности*;
- Чтобы использовать для расчёта коэффициентов корреляции единичную матрицу, поставьте флажок *Ед. матрица коэфф. корреляции*;
- Чтобы сверять фактические измерения с градуировочными, поставьте флажок *Проверка соответствия смеси*;
- В поле *Хроматограф* выберите из списка тип хроматографа (лабораторный, потоковый);
- Чтобы проводить контроль результатов согласно п. 12.3 ГОСТ 31371.7-2020, поставьте флажок *Контроль правильности результата измерений*;
- Чтобы проводить измерение молярной доли компонентов в диапазоне от 0.001% до 0.005% с использованием стандартного образца соответствующего состава и нормативов точности метода А, поставьте флажок *Расширенный диапазон (Метод Б)*.

Раздел	Описание

Рис. 18. Вкладка «Настройки»

3. Задайте параметры представления:

- Чтобы настроить представление хроматограмм, напротив строки *Хроматограммы* нажмите **Настройки**. Откроется диалоговое окно (Рис. 19).
 1. Для отображения столбцов поставьте флажки в соответствующих полях.
 2. В поле *Атм. давление* введите количество знаков после запятой (целочисленным значением).
 3. Сохраните параметры, нажав **ОК**.

16. Настройка программы

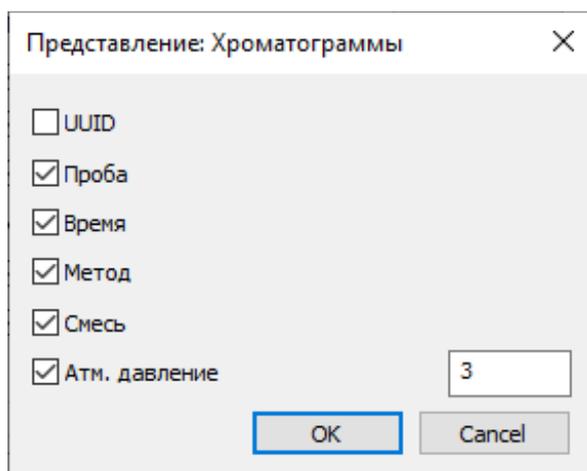


Рис. 19. Представление: Хроматограммы

- Чтобы настроить представление градуировки, напротив строки *Градуировка* нажмите **Настройки**. Откроется диалоговое окно (Рис. 20).
 1. Для отображения столбцов поставьте флажки в соответствующих полях.
 2. Чтобы задать количество знаков после запятой, введите целочисленное значение в поле *Точность* для соответствующего параметра.
 3. Чтобы округлять значения в соответствии с ГОСТ 31371.7-2020, поставьте флажок *ГОСТ* напротив соответствующего параметра.
 4. Сохраните параметры, нажав **ОК**.

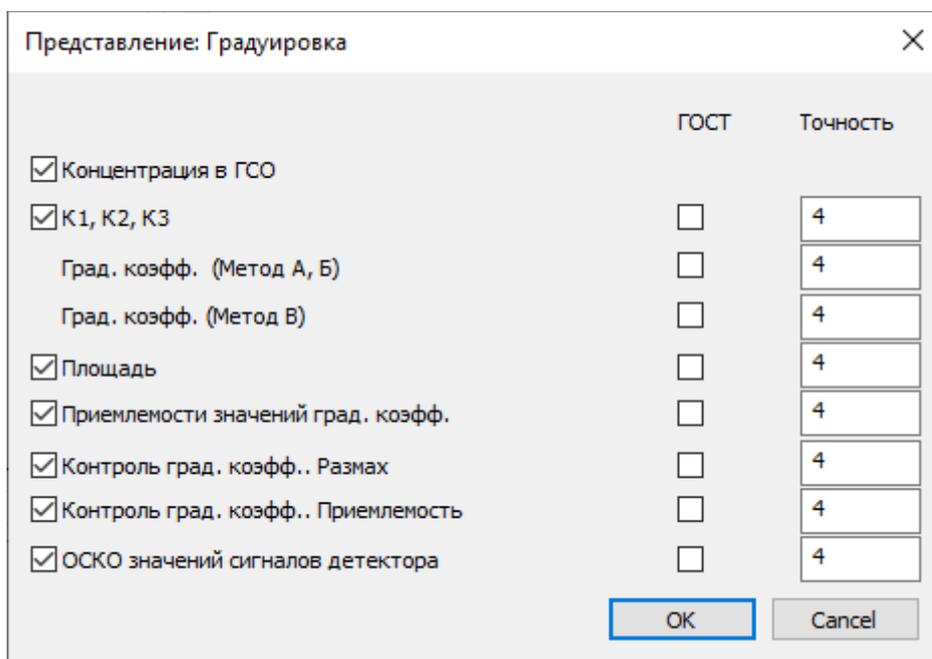


Рис. 20. Представление: Градуировка

- Чтобы настроить представление компонентов, напротив строки *Компоненты* нажмите **Настройки**. Откроется диалоговое окно (Рис. 21).
 1. Для отображения столбцов поставьте флажки в соответствующих полях.
 2. Чтобы задать количество знаков после запятой, введите целочисленное значение в поле *Точность* для соответствующего параметра.

16. Настройка программы

3. Чтобы округлять значения в соответствии с ГОСТ 31371.7-2020, поставьте флажок *ГОСТ* напротив соответствующего параметра.
4. Сохраните параметры, нажав **ОК**.

	ГОСТ	Точность
<input checked="" type="checkbox"/> Время	<input checked="" type="checkbox"/>	4
<input checked="" type="checkbox"/> Площадь	<input checked="" type="checkbox"/>	4
<input checked="" type="checkbox"/> Высота	<input checked="" type="checkbox"/>	4
<input checked="" type="checkbox"/> Конц. ненормализованная (мол. %)	<input checked="" type="checkbox"/>	4
<input checked="" type="checkbox"/> Конц. (мол. %)	<input checked="" type="checkbox"/>	4
<input checked="" type="checkbox"/> Конц. (масс. %)	<input checked="" type="checkbox"/>	4
<input checked="" type="checkbox"/> Конц. (об. %)	<input checked="" type="checkbox"/>	4
<input checked="" type="checkbox"/> ГСО		
<input checked="" type="checkbox"/> Приемлемость	<input checked="" type="checkbox"/>	4
<input type="checkbox"/> X1, X2	<input checked="" type="checkbox"/>	4

ОК Cancel

Рис. 21. Представление: Компоненты

- Чтобы настроить представление расчёта, напротив строки *Расчёт* нажмите **Настройки**. Откроется диалоговое окно (Рис. 22).
 1. Для отображения столбцов поставьте флажки в соответствующих полях.
 2. Чтобы задать количество знаков после запятой, введите целочисленное значение в поле *Точность* для соответствующего параметра.
 3. Чтобы округлять значения в соответствии с ГОСТ 31369-2021, поставьте флажок *ГОСТ* напротив соответствующего параметра.
 4. Чтобы отображать параметры идеального газа, поставьте флажок *Показывать характеристики для идеального газа*.
 5. Сохраните параметры, нажав **ОК**.

16. Настройка программы

Представление: Расчёт

Показывать характеристики для идеального газа

	ГОСТ	Точность
<input checked="" type="checkbox"/> Молярная масса смеси [кг/кмоль]	<input checked="" type="checkbox"/>	4
<input checked="" type="checkbox"/> Коэффициент сжимаемости	<input checked="" type="checkbox"/>	4
<input checked="" type="checkbox"/> Молярная теплота сгорания [кДж/моль]	<input checked="" type="checkbox"/>	4
<input checked="" type="checkbox"/> Массовая теплота сгорания [МДж/кг]	<input checked="" type="checkbox"/>	4
<input checked="" type="checkbox"/> Объемная теплота сгорания [МДж/м ³]	<input checked="" type="checkbox"/>	4
<input checked="" type="checkbox"/> Объемная теплота сгорания [ккал/м ³]	<input checked="" type="checkbox"/>	4
<input checked="" type="checkbox"/> Плотность	<input checked="" type="checkbox"/>	4
<input checked="" type="checkbox"/> Число Воббе [МДж/м ³]	<input checked="" type="checkbox"/>	8
<input checked="" type="checkbox"/> Число Воббе [ккал/м ³]	<input checked="" type="checkbox"/>	4

OK Cancel

Рис. 22. Представление: Расчёт

- Чтобы настроить представление метанового числа, напротив строки *Метановое число* нажмите **Настройки**. Откроется диалоговое окно (Рис. 23).
 1. Для отображения столбцов поставьте флажки в соответствующих полях.
 2. Чтобы задать количество знаков после запятой, введите целочисленное значение в поле *Точность* для соответствующего параметра.
 3. Чтобы округлять значения в соответствии с ГОСТ 31371.7-2020, поставьте флажок *ГОСТ* напротив соответствующего параметра.
 4. Сохраните параметры, нажав **ОК**.

Представление: Метановое число

	ГОСТ	Точность
Метановое число	<input checked="" type="checkbox"/>	4
<input checked="" type="checkbox"/> Упрощенная смесь		4
<input checked="" type="checkbox"/> Начальные значения метанового числа		4
<input checked="" type="checkbox"/> Компоненты природного газа		4

OK Cancel

Рис. 23. Представление: Метановое число

17. Горячие клавиши

В ПО используются сочетания клавиш для быстрого доступа к действиям:

Ctrl + A	Выделить всё (все строки в таблице)
Ctrl + C	Скопировать в буфер обмена
Ctrl + D	Удалить выделенные хроматограммы
Ctrl + G	Добавить градуировочные хроматограммы
Ctrl + H	Добавить анализируемые хроматограммы
Ctrl + J	Добавить контрольные хроматограммы
Ctrl + R	Обновить хроматограммы
Ctrl + T	Открыть хроматограмму
Ctrl + E	Скопировать площади выделенных хроматограмм в буфер обмена
Shift + ↑/↓	Выделить строки выше/ниже

18. Идентификация программы

Идентификационные данные ПО «Хромос: Природный газ» размещены на вкладке *О программе* (Рис. 24). В ПО «Хромос: Природный газ» метрологически значимая часть выделена в виде отдельных модулей расчётов:

- CalcLibPlugin.dll – не содержит метрологически значимых функций;
- CalcLib31371720.dll – содержит метрологически значимые функции в соответствии с ГОСТ 31371.7-2020 «Газ природный. Определение состава методом газовой хроматографии с оценкой неопределённости. Часть 7. Методика измерений молярной доли компонентов»;
- CalcLib3136921.dll – содержит метрологически значимые функции в соответствии с ГОСТ 31369-2021 «Газ природный. Вычисление теплоты сгорания, плотности, относительной плотности и числа Воббе на основе компонентного состава»;
- CalcLib3470420.dll – содержит метрологически значимые функции в соответствии с ГОСТ 34704-2020 «Газ природный. Определение метанового числа».

Идентификационные данные аттестованных расчётных модулей указаны в свидетельстве о метрологической аттестации ПО «Хромос: Природный газ».

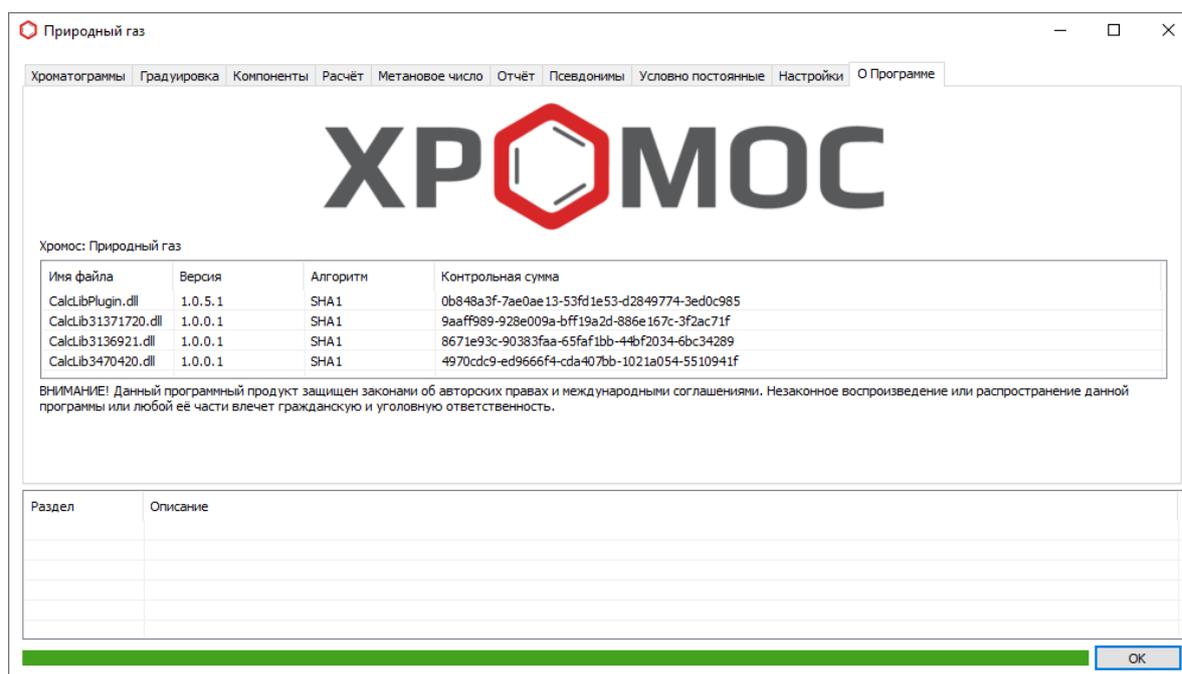


Рис. 24. Вкладка «О программе»

Пользователю представлена следующая информация о модулях:

- Имя файла – наименованное расчётного модуля;
- Версия – версия расчётного модуля;
- Алгоритм – алгоритм используемый для расчёта контрольной суммы;
- Контрольная сумма – число, рассчитанное по контролируемому расчётному модулю путём применения алгоритма хеширования и используемое для проверки целостности.

19. Контроль расчётных модулей

Программное обеспечение «Хромос: Природный газ» защищает модули расчётов от преднамеренного изменения. Защита построена на расчёте контрольной суммы файлов:

- CalcLib31371720.dll
- CalcLib3136921.dll
- CalcLib3470420.dll

В случае изменения контрольной суммы модуля расчётов ПО «Хромос: Природный газ» выведет сообщение о повреждении этого файла и прекратит работу (Рис. 25).

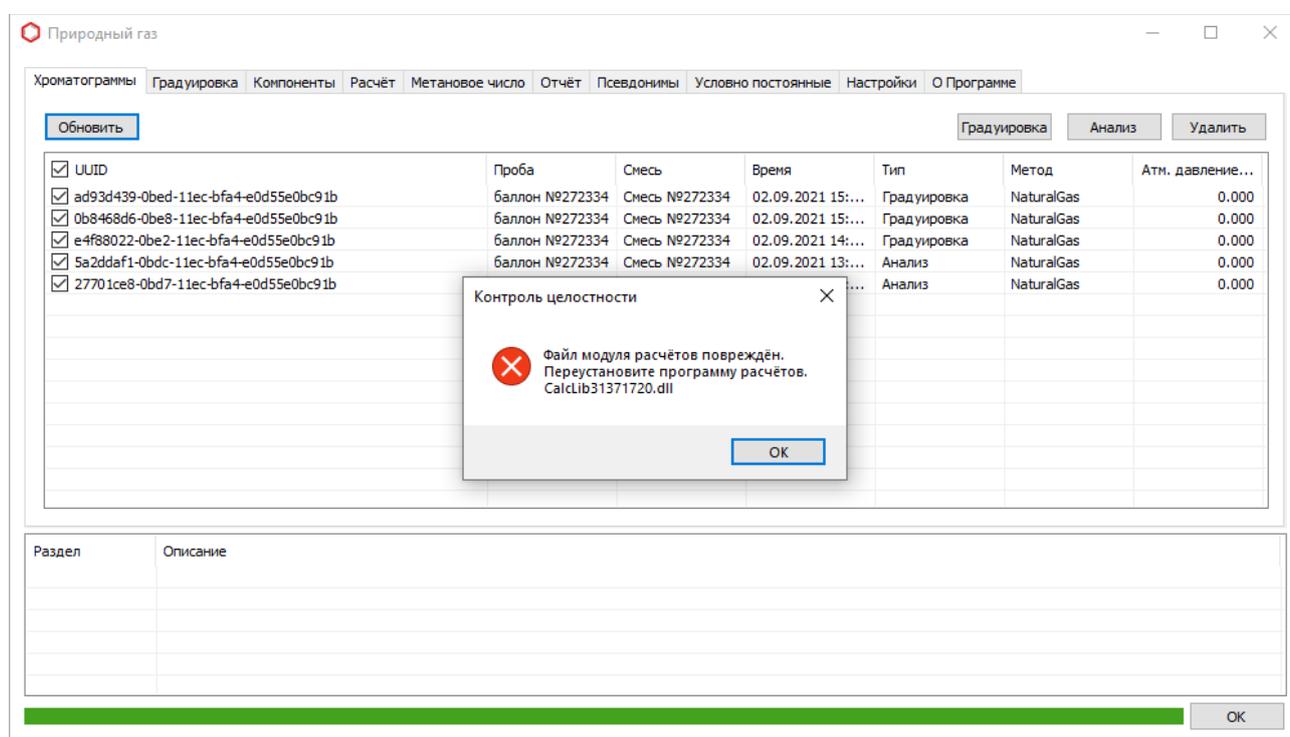


Рис. 25. Сообщение о повреждении расчётных модулей

20. Решение проблем с ПО

В этом разделе описаны коды ошибок, которые возникают в ПО «Хромос: Природный газ». В журнале уведомлений, отображается список ошибок, сформированный в результате вычислений. Ниже представлены возможные варианты ошибок и пути их устранения.

Категория «Градуировка»

Ошибка: «Не указана смесь для градуировки.»

Причина: Для проведения расчёта градуировочных коэффициентов не указано наименование градуировочной смеси.

Решение: В настройках программы на вкладке *Смеси* укажите наименование градуировочной смеси для компонента *.

Ошибка: «Для компонента "Кислород" не указана первая смесь для градуировки.»

Причина: На вкладке *Смеси* для построения градуировочной характеристики по компоненту "Кислород" указано что необходимо использовать дополнительную смесь, но название смеси не указано.

Решение: На вкладке *Смеси* для компонента "Кислород" кислород необходимо указать наименование смеси в поле «ГСО 1».

Ошибка: «Для компонента "Кислород" не указана вторая смесь для градуировки.»

Причина: На вкладке *Смеси* для построения градуировочной характеристики по компоненту "Кислород" указано, что необходимо использовать дополнительную смесь, но название смеси не указано.

Решение: На вкладке *Смеси* для компонента "Кислород" в поле *ГСО 2* необходимо указать наименование смеси.

Ошибка: «Недостаточно градуировочных хроматограмм для смеси "№2258". Загружено 2 из 3.»

Причина: Для проведения расчёта градуировочных коэффициентов указано меньше хроматограмм, чем необходимо.

Решение: Перейдите на вкладку *Анализы* и добавьте недостающие хроматограммы.

20. Решение проблем с ПО

Ошибка: «Недостаточно контрольных хроматограмм для смеси "№2258". Загружено 2 из 3.»

Причина: Для проверки градуировочных коэффициентов указано меньше хроматограмм, чем необходимо.

Решение: Перейдите на вкладку *Анализы* и добавьте недостающие хроматограммы.

Ошибка: «В смеси "Смесь №2258 v2" для компонента "Этан" не пройдена проверка приемлемости полученных значений площадей пиков [0.207715 > 0.000000].»

Причина: Для компонента не пройдена проверка приемлемости значений градуировочных коэффициентов.

Решение: При несоответствии полученных значений указанным требованиям допускается исключить значения площадей пиков, полученные при первых вводах градуировочной смеси, и провести соответственно 1-2 дополнительных ввода градуировочной смеси. Если вновь вычисленные значения не удовлетворяют требованиям норматива, следует провести мероприятия по установлению и устранению причин нестабильной работы хроматографа.

Ошибка: «Недостаточно градуировочных хроматограмм для смеси "№2258".»

Причина: При градуировке по методу В градуировочные хроматограммы не проходят проверку по значению относительного среднеквадратичного отклонения значений сигналов детектора (площади пиков).

Решение: При невыполнении условия следует провести мероприятия по установлению и устранению причин получения отрицательных результатов, после чего провести повторно процедуру построения градуировочной характеристики.

Ошибка: «Контроль градуировочной характеристики для смеси "№2258" не пройден.»

Причина: Для некоторых градуировочных коэффициентов не пройдена проверка приемлемости значений градуировочных коэффициентов.

Решение: При невыполнении условия следует провести мероприятия по установлению и устранению причин получения отрицательных результатов, после чего провести повторно процедуру построения градуировочной характеристики.

Ошибка: «Некоторые из компонентов не прошли проверку.»

Причина: Для некоторых градуировочных коэффициентов не пройдена проверка.

Решение: Устраните ранее выявленные ошибки, указанные в журнале уведомлений.

20. Решение проблем с ПО

Ошибка: «В смеси "№2258" суммарное значение молярных долей всех компонентов 98.725 не соответствует 100%.»

Причина: Суммарное значение молярных долей всех компонентов в градуировочной смеси не соответствует 100%.

Решение: Проверьте правильность ввода компонентов в редакторе градуировочных смесей.

Ошибка: «Описание смеси "№2258" не найдено.»

Причина: Сведения о градуировочной смеси отсутствуют в базе данных.

Решение: Проверьте правильность ввода наименования градуировочной смеси в редакторе градуировочных смесей.

Ошибка: «В смеси "№2258" компонент "Этан" не соответствует требованиям метрологических характеристик стандартных образцов состава природного.»

Причина: Для компонента не найден норматив в соответствии с ГОСТ 31371.7–2020 Приложение В.

Решение: Проверьте правильность ввода наименования компонентов в редакторе градуировочных смесей.

Ошибка: «В смеси "№2258" компонент "Этан" [0.0001] вне диапазона [0.0010-15] допустимых концентраций.»

Причина: Компонент вне диапазона допустимых концентраций в соответствии с ГОСТ 31371.7–2020 Приложение В.

Решение: Проверьте соответствие введенных значений градуировочной смеси со значениями, указанными в паспорте на ГСО.

Ошибка: «В смеси "№2258" расширенная абсолютная неопределённость для компонента "Этан" не соответствует требованиям [0.0002 > 0.0001].»

Причина: Расширенная абсолютная неопределённость для компонента не соответствует требованиям ГОСТ 31371.7–2020 Приложение В.

Решение: Проверьте правильность ввода компонентов в редакторе градуировочных смесей. Проверьте, что градуировочная смесь приготовлена в соответствии с ГОСТ 31371.7–2020.

Ошибка: «Компонент "Этан" не соответствует требованиям метрологических характеристик стандартных образцов состава природного.»

Причина: Для компонента не найден норматив в соответствии с ГОСТ 31371.7–2020 Таблица 3.

20. Решение проблем с ПО

Решение: Проверьте правильность ввода компонентов в редакторе градуировочных смесей. Проверьте, что градуировочная смесь приготовлена в соответствии с ГОСТ 31371.7–2020.

Ошибка: «В смеси "№2258" компонент "Этан" [5.14] вне диапазона [6.0-8.0] допустимых концентраций.»

Причина: Компонент вне диапазона допустимых концентраций в соответствии с ГОСТ 31371.7–2020 Таблица 3.

Решение: Проверьте правильность ввода компонентов в редакторе градуировочных смесей. Проверьте, что градуировочная смесь приготовлена в соответствии с ГОСТ 31371.7–2020.

Ошибка: «В смеси "№2258" отсутствует компонент "С6+*".»

Причина: При расчёте по методу Б и использовании для градуировки СО-ПГМ в компонентном составе смеси отсутствует С6+* ГОСТ 31371.7–2020 п. 5.2.2.

Решение: Проверьте правильность ввода компонентов в редакторе градуировочных смесей. Проверьте, что градуировочная смесь приготовлена в соответствии с ГОСТ 31371.7–2020.

Ошибка: «Тип смеси "№2258" не соответствует требованиям.»

Причина: При расчёте по методу В тип смеси не соответствует СО-ИПГ.

Решение: При построении по методу В градуировочной характеристики природного газа (кроме метана) используют СО-ИПГ. Проверьте правильность ввода компонентов в редакторе градуировочных смесей.

Ошибка: «Градуировочная смесь "№2258" не соответствует анализируемому газу, компонент "Этан" [7.0] вне диапазона [2.5-7.5].»

Причина: Для компонента не пройдена проверка соответствия молярной доли определяемого компонента в градуировочной смеси и в анализируемом газе в соответствии с ГОСТ 31371.7–2020 п. 9.5.2.1.

Решение: При невыполнении проверки градуировочной характеристики следует провести мероприятия по установлению и устранению причин получения отрицательных результатов, после чего провести повторно процедуру построения градуировочной характеристики.

Категория «Компоненты»

Ошибка: «Для анализа выбрано меньше хроматограмм, чем необходимо.»

Причина: Для проведения расчёта компонентного состава указано меньше хроматограмм, чем необходимо.

Решение: Для проведения расчёта компонентного состава необходимо указать две хроматограммы для лабораторного хроматографа или одну для поточного.

Ошибка: «Компонент "Метан" [99.989235] вне диапазона [40.0000-99.9700] допустимых концентраций.»

Причина: Для компонента не найдена расширенная неопределённость в соответствии с ГОСТ 31371.7–2020 Таблица 1.

Решение: Проверьте соответствие введённых значений градуировочной смеси со значениями, указанными в паспорте на ГСО.

Ошибка: «Компонент "Этан" не найден в таблице метрологических характеристик методики измерений.»

Причина: Для компонента не найдены метрологические характеристики в соответствии с методикой измерений ГОСТ 31371.7–2020 Таблица 1.

Решение: Проверьте соответствие введённых значений градуировочной смеси со значениями, указанными в паспорте на ГСО.

Ошибка: «Сумма значений молярной доли компонентов 95.689 находится вне диапазона от 98% до 102%.»

Причина: Проведение нормализации допускается только в случаях, когда сумма значений молярной доли компонентов (измеренных и неизмеряемых, принятых как условно-постоянные) находится в пределах от 98% до 102%.

Решение: Следует провести расширенный анализ природного газа для уточнения компонентного состава и значений молярной доли компонентов, которые не анализируются и рассматриваются как компоненты с условно постоянным значением молярной доли.

Ошибка: «Некоторые из компонентов не прошли проверку.»

Причина: Для некоторых компонентов не пройдена проверка приемлемости.

Решение: Устраните ранее выявленные ошибки, указанные в журнале уведомлений.

Ошибка: «Для анализа не указана смесь ГСО.»

Причина: Для проведения контроля точности результатов измерений не указано наименование смеси для анализируемых хроматограмм.

Решение: Для хроматограмм, помеченных как анализируемые (Тип *Анализ*), в паспорте в графе *Смесь* необходимо указать наименование смеси.

Категория «Расчёт»

Ошибка: «Вычисления являются достоверными только для значений коэффициента сжимаемости более 0.9.»

Причина: Коэффициент сжимаемости менее 0.9.

Решение: В настоящем стандарте ГОСТ 31369-2021 вычисления являются достоверными только для значений коэффициента сжимаемости более 0,9.

Ошибка: «В смеси "Смесь №Т3325" для компонента "Этан" не пройдена проверка приемлемости значения градуировочного коэффициента [11.828875 > 4.536000].»

Причина: Не пройдена проверка приемлемости значений градуировочных коэффициентов для компонента "Этан" в соответствии с ГОСТ 31371.7-2020 п. 9.5.3.3.

Решение: При отрицательных результатах проверки приемлемости значений для компонентов выясняют и устраняют причины несоблюдения требований, после чего проводят повторно процедуру градуировки.

Ошибка: «В смеси "Смесь №Т3325" для компонента "Этан" не пройден контроль градуировочной характеристики [16.045089 > 6.350400].»

Причина: Для компонента не пройден контроль градуировочной характеристики в соответствии с ГОСТ 31371.7-2020 п. 9.5.3.4.

Решение: При невыполнении проверки градуировочной характеристики следует провести мероприятия по установлению и устранению причин получения отрицательных результатов, после чего провести повторно процедуру построения градуировочной характеристики.

Ошибка: «Для компонента "Этан" не пройдена проверка приемлемости полученных результатов по расхождению двух последовательных измерений [1.3887 > 0.3818].»

Причина: Для двух последовательно проведенных измерений не пройдена проверка приемлемости полученных результатов в соответствии с ГОСТ 31371.7-2020 п. 10.7.

Решение: При несоответствии полученных результатов измерений молярной доли требованиям приемлемости проводят дополнительные измерения. Проверку приемлемости полученных результатов измерений проводят по результатам двух последовательно проведенных измерений. В случае, если при проведении пяти измерений не получены удовлетворительные результаты, измерения прекращают. Пробу признают нестабильной и бракуют.