

ООО «Хромос Инжиниринг»

Руководство пользователя № ХАС 3.003.013

Программное обеспечение

«Хромос Поток»

ХАС 3.001.002

г. Дзержинск
2023 г.

Содержание

Введение.....	3
1 Подготовка к работе.....	4
1.1 Способы соединения (подключения).....	4
1.2 Минимальные системные требования к компьютеру.....	4
1.3 Запуск ПО «Хромос Поток» через сеть Ethernet.....	4
2 Управление хроматографом.....	6
3 Описание операций.....	7
3.1 Авторизация.....	7
3.2 Регистрация нового пользователя.....	9
3.3 Просмотр состояния.....	11
3.4 Журналы работы.....	12
3.5 Журнал сообщений об ошибках.....	14
3.6 Настройка расчёта физико – химические показатели (ФХП).....	15
3.7 Журнал измерений.....	19
3.8 Градуировочные смеси.....	23
3.9 Журнал градуировки.....	26
3.10 Градуировка хроматографа.....	27
3.11 Средние значения.....	30
3.12 Отчёт.....	31
3.13 Карта Шухарта.....	32
3.14 Тренды.....	33
4 Настройки.....	34
4.1 Консоль.....	35
4.2 Modbus.....	36
4.3 Настройка автоматизации.....	38
4.4 Журналы работы.....	39
4.5 Планировщик.....	40
4.6 Отчеты.....	42
5 Идентификация программы.....	43
6 Обмен данными.....	44
6.1 Протокол Modbus.....	44
6.2 Протокол Modbus. По умолчанию.....	44
6.3 Протокол Modbus по требованиям СТО Газпром 5.37-2011, СТО Газпром 5.37-2020. .	49
6.4 Настройка карты Modbus.....	62

Введение

Данное руководство пользователя описывает работу со встроенным программным обеспечением «Хромос Поток» (далее ПО), предназначенным для управления хроматографами «Хромос ПГХ-1000», «Хромос ПГХ-1000.1» (далее хроматограф) и обработки хроматографических данных, ведения базы данных по всем анализам.

Метрологически значимая часть встроенного ПО позволяет выполнять проверку приемлемости хроматографических данных и расчёт молярной доли компонентов природного газа по ГОСТ 31371.7-2008, а также расчёт на их основе значений физико-химических показателей природного газа по ГОСТ 31369-2008.

Метрологически незначимая часть встроенного ПО позволяет управлять хроматографом и внешними комплектующими, получать, идентифицировать и интерпретировать хроматографическую информацию, настраивать режим работы хроматографа в соответствии с ГОСТ 31371-2008, а также иными методиками выполнения измерений (МВИ), и осуществлять связь с внешними устройствами.

К работе с ПО допускаются лица, изучившие настоящее руководство пользователя, имеющие навыки работы с персональным компьютером и интернет браузерами. Каждый пользователь должен обладать необходимыми знаниями в предметной области для корректной работы с предоставляемой информацией.

1 Подготовка к работе

1.1 Способы соединения (подключения)

Хроматограф имеет каналы связи через последовательный интерфейс RS-485 и по сети Ethernet.

По сети Ethernet поддерживаются протоколы Modbus TCP (порт задаётся в настройках ПО (п. 4.2) и HTTP (порт 80) Web интерфейс, позволяющий удалённо подключаться и управлять хроматографом, считывать данные, формировать отчёты, просматривать и скачивать журналы работы.

По последовательному интерфейсу RS-485 поддерживается соединение по протоколу Modbus RTU, параметры соединения задаются в настройках ПО (п. 4.2).

1.2 Минимальные системные требования к компьютеру

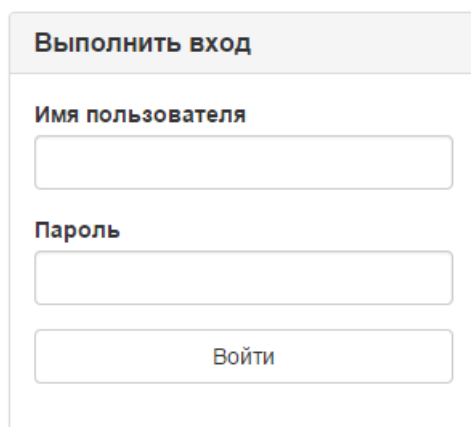
Для просмотра и обработки хроматографических данных возможно использование удалённого персонального компьютера (ПК). Минимальные системные требования к ПК:

- Совместимость с IBM PC;
- Процессор Pentium IV;
- Привод лазерных дисков;
- Монитор 1280*1024 пикселей;
- ОЗУ 1 Гб;
- Манипуляторы «Мышь» и клавиатура;
- Операционная система Windows.

1.3 Запуск ПО «Хромос Поток» через сеть Ethernet

При работе с ПО «Хромос Поток» через сеть Ethernet на рабочем месте пользователя необходимо выполнить следующие действия:

1. Необходимо запустить один из поддерживаемых браузеров (Internet Explorer, Google Chrome, Mozilla Firefox).
2. В адресной строке браузера указать сетевой адрес хроматографа и нажать переход.
3. В форме аутентификации ввести пользовательский логин и пароль. Нажать кнопку «Войти» (Рисунок 1).



Выполнить вход

Имя пользователя

Пароль

Войти

Рисунок 1 – Выполнить вход

4. Пользователю откроется главная страница ПО «Хромос Поток» (Рисунок 2).

172. .1/255.255.240.0;192.168. /255.255.255.0

Время последнего обновления: 16.05.2023 13:30:36

Наименование	Значение
Дата измерения	12.05.2023 12:55:03
Тип измерения	Градуировка
Поток	2 – Calibration-1
Градуировка	

Компоненты						
Наименование	Площадь	Высота	Концентрация	Абс. расш. неопред.	Время	Эффективн. колонки
и-пентан	3,4859	20,8748	0,5		4,4479	4457,7631
нео-пентан	0,2847	2,1097	0,04		3,3846	3953,4254
н-пентан	3,4475	17,2496	0,4		5,0404	3996,2293
▲ — *Пентаны	7,2181	40,2341	0,9		0,0000	0,0000
С6+	4,0680	25,1306	0,4		1,2604	380,9364
диоксид углерода	10,2620	81,8079	2,4		7,1437	20377,7322
этан	48,3961	286,9990	10		8,0329	14258,2875
и-бутан	16,1013	167,5193	2,3		2,6596	4810,7772
азот	38,2282	447,0644	7		1,1279	1093,2143
н-бутан	16,3142	145,5064	2,2		3,0379	4612,8141

Рисунок 2 – Главная страница ПО «Хромос Поток»

В случае если приложение «Хромос Поток» не запускается, следует обратиться в службу поддержки.

2 Управление хроматографом

Для управления хроматографом используется встроенный компьютер, позволяющий пользователю корректировать рабочие параметры в соответствии с условиями конкретного технологического процесса. Управление хроматографом осуществляется при помощи манипулятора "Мышь", смонтированного непосредственно на приборе. Результат измерения отображается на дисплее прибора и может быть передан в систему управления.

Управление хроматографом осуществляется в автоматическом режиме в соответствии с настройками ПО. В заданное время (см. п. 4.3) выполняется градуировка, переключение потоков градуировочного и анализируемого газов происходит автоматически.

Условия анализа, температура узлов хроматографа, расход газов носителей и время переключения кранов задаются на предприятии изготовителе, содержатся в предустановленных методах и не могут быть изменены пользователем.

Результаты измерений сохраняются на внутреннем носителе встроенного компьютера в реляционной базе данных, а также могут быть выгружены в виде файлов отчётов на съёмные носители пользователем через интерфейс ПО.

ПО для управления хроматографом осуществляет контроль вводимых (вручную или автоматически) значений параметров и блокировку значений, выходящих за установленные границы.

ПО обеспечивает возможность контроля правильности градуировки хроматографа в соответствии с ГОСТ 31371.2-2008, ГОСТ 31371.7-2008, Р Газпром 5.12-2010, ГОСТ Р 53367-2009.

ПО обеспечивает возможность формирования и передачи параметров и информационных блоков в соответствии с требованиями СТО Газпром 5.37-2020.

3 Описание операций

3.1 Авторизация

Для аутентификации в приложении пользователь должен ввести свое имя пользователя и пароль (Рисунок 3).

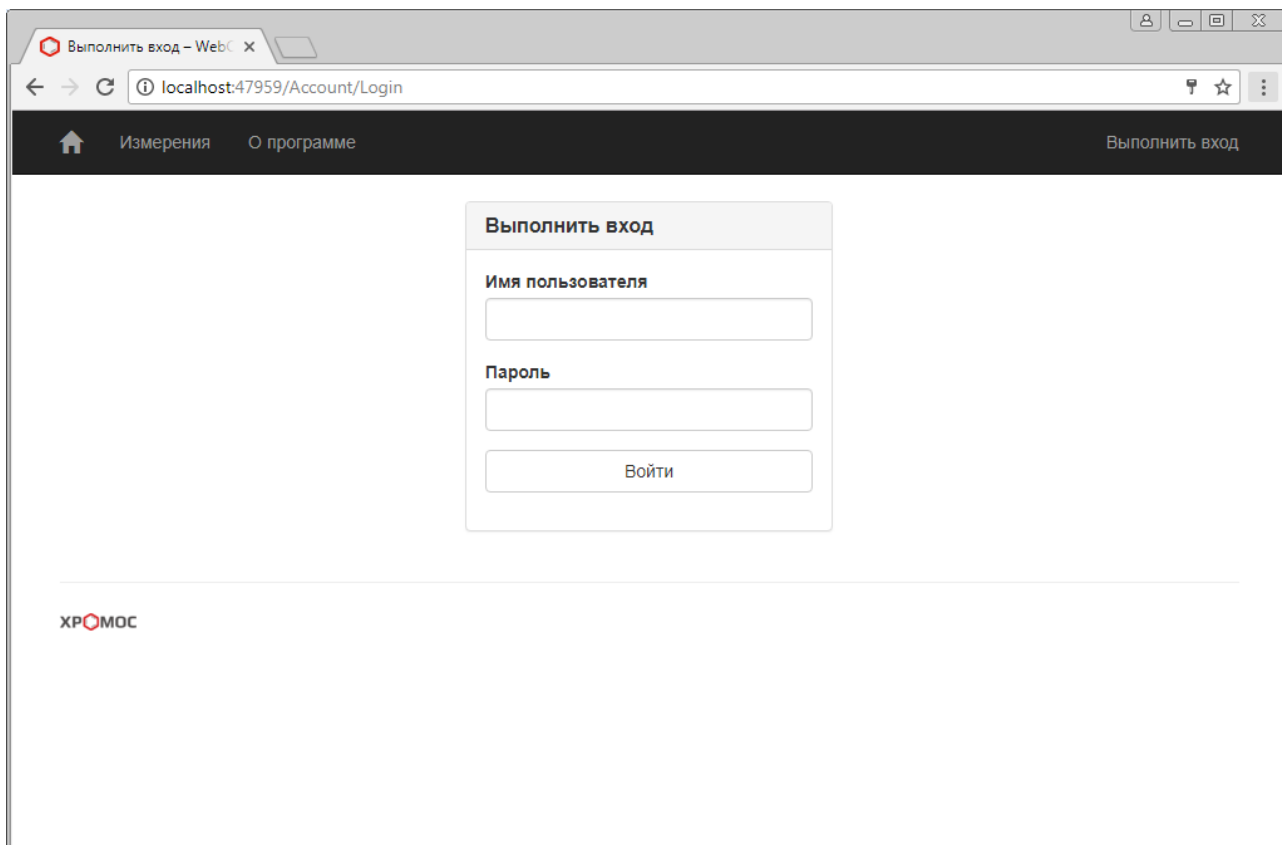


Рисунок 3 – Авторизация

По умолчанию установлено:

- логин: admin;
- пароль: password.

Рекомендуется их сменить при первом запуске программы, для этого необходимо авторизоваться и нажать на кнопку с именем пользователя в главном меню. После чего станет доступна форма смены пароля (Рисунок 4). Введите текущий пароль и дважды новый, чтобы исключить ошибку ввода некорректного пароля.

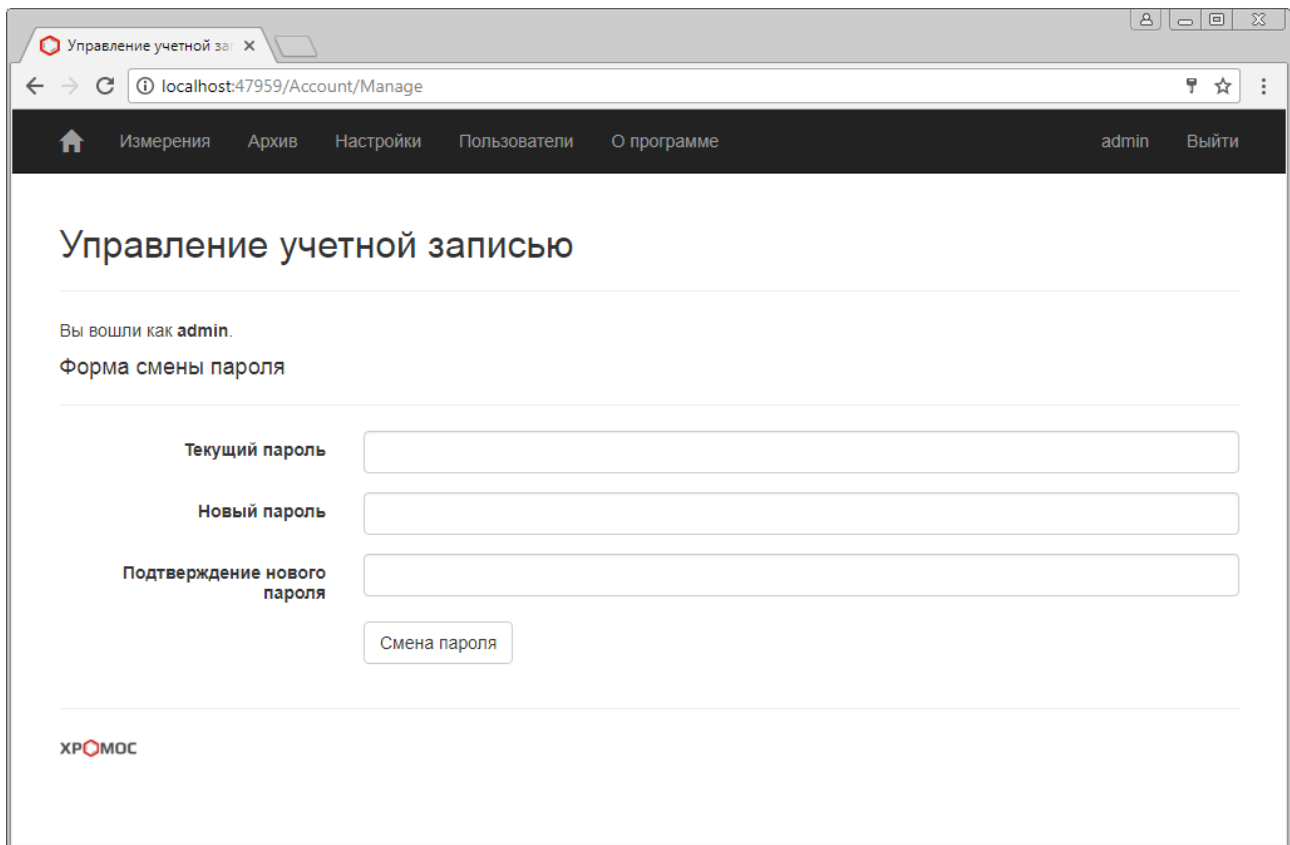


Рисунок 4 – Форма смены пароля

3.2 Регистрация нового пользователя

Для регистрации нового пользователя перейдите на страницу управления пользователями и доступом. Выберите в главном меню вкладку [Пользователи] (Рисунок 5) → нажмите на кнопку [Создать нового пользователя] (Рисунок 6), затем введите имя пользователя и пароль (пароль должен содержать не менее 6 символов), на следующей странице укажите роль пользователя (Рисунок 7).

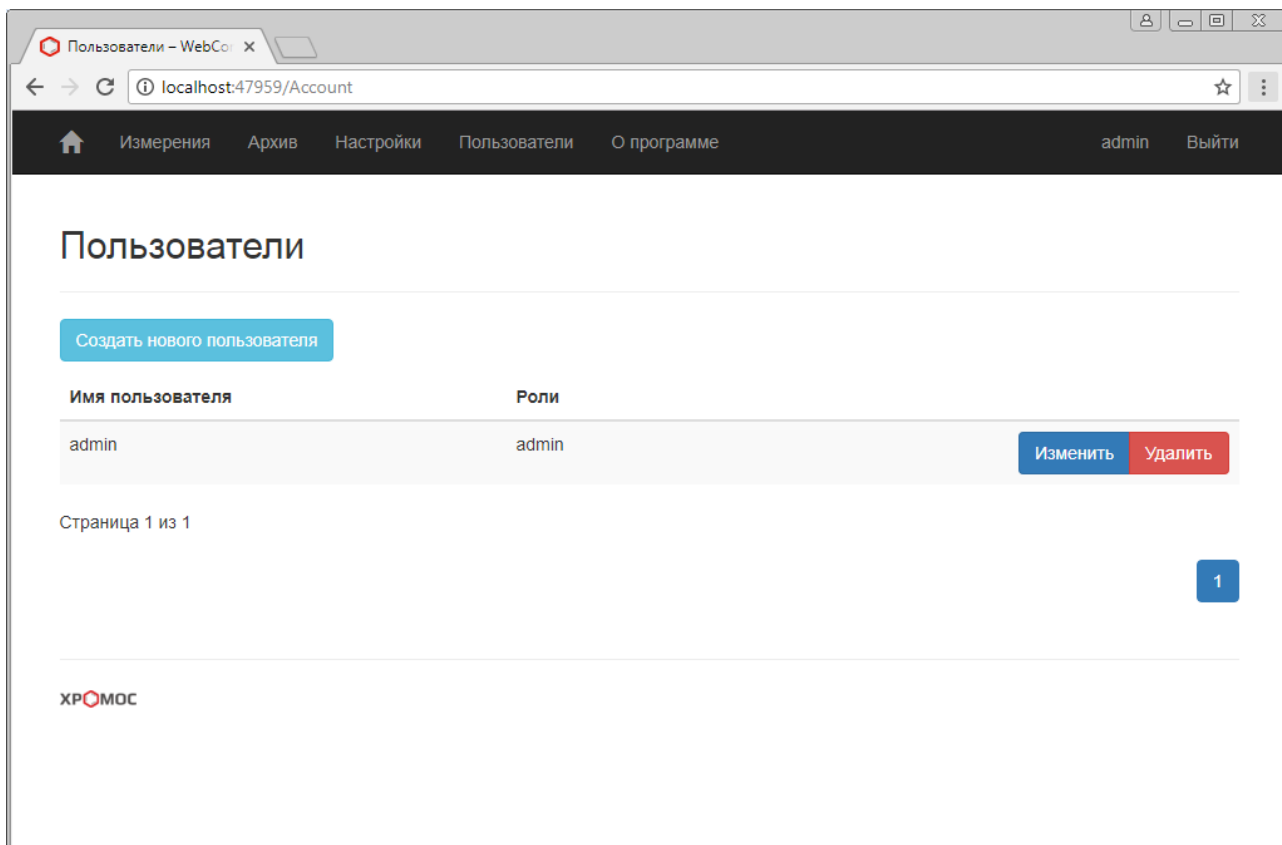
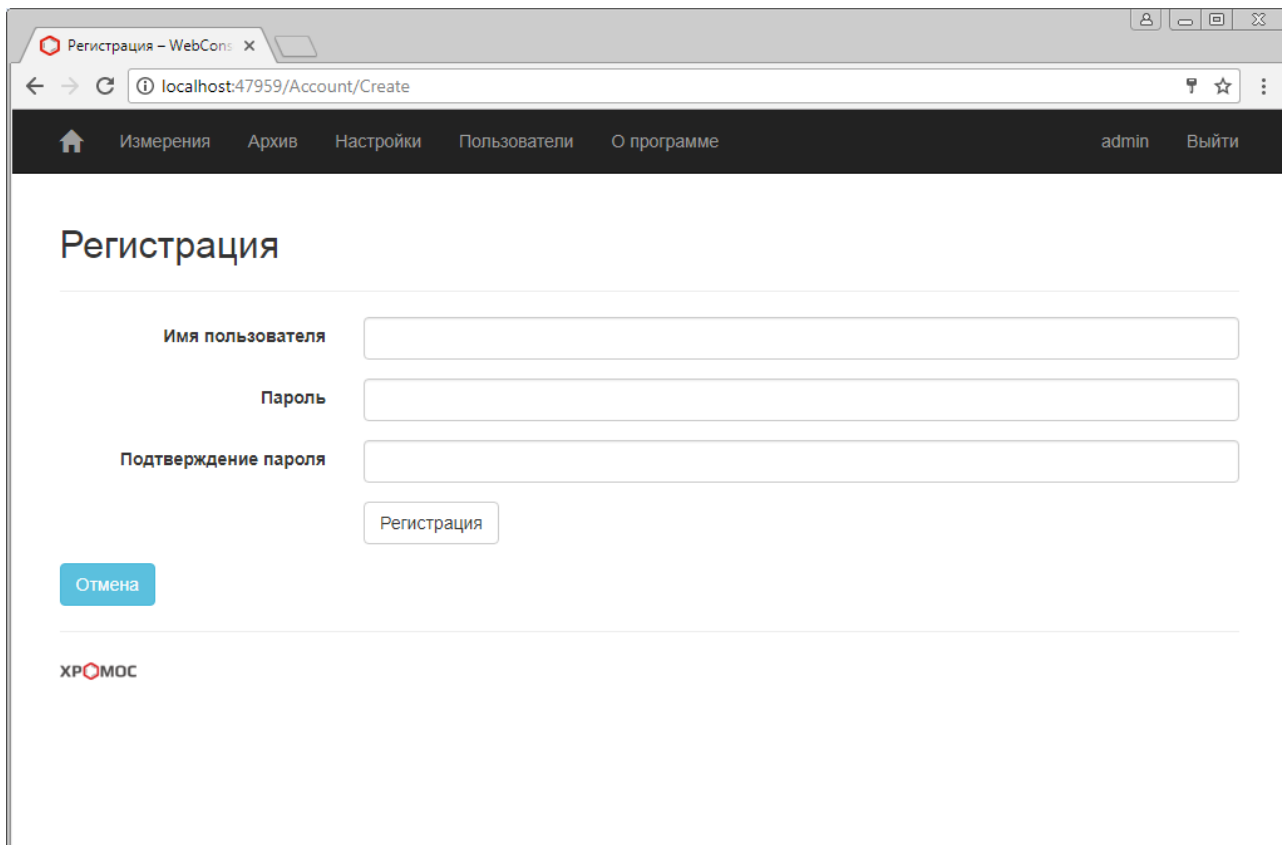


Рисунок 5 – Пользователи

В ПО реализовано три типа ролей «гость», «оператор» и «администратор». Ролью «гость» обладают все не авторизованные пользователи, они имеют право только на просмотр журналов измерений, градуировки и ошибок, без права вносить какие-либо изменения. Пользователь с ролью «оператор» может просматривать все журналы и формировать отчёты, но не имеет доступа к настройкам ПО. Пользователь с правами «администратор» имеет возможность просматривать, формировать все отчёты и вносить необходимые изменения в настройки программы.



The image shows a web browser window with the following elements:

- Browser tab: "Регистрация - WebCons x"
- Address bar: "localhost:47959/Account/Create"
- Navigation menu: Home, Измерения, Архив, Настройки, Пользователи, О программе, admin, Выйти
- Section title: "Регистрация"
- Form fields:
 - Имя пользователя:
 - Пароль:
 - Подтверждение пароля:
- Buttons: "Регистрация" (white), "Отмена" (blue)
- Logo: "ХРОМОС" (with a red circle around the 'О')

Рисунок 6 – Пользователи. Регистрация

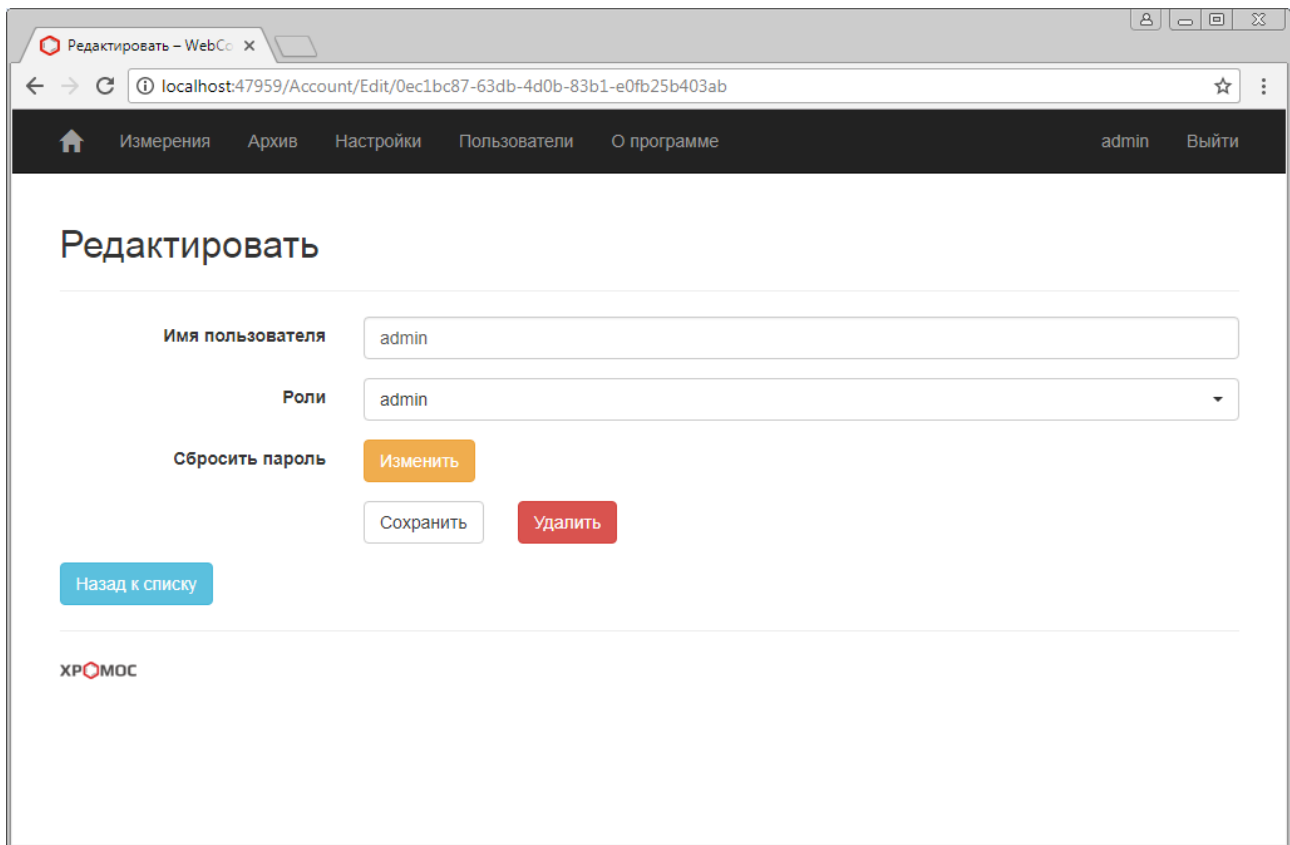


Рисунок 7 – Пользователи. Редактировать

3.3 Просмотр состояния

На главной странице (Рисунок 8) можно просмотреть состояние хроматографа и последнее измерение. Данные в автоматическом режиме обновляются каждые 15 секунд, также можно запросить последние данные нажав на кнопку [Обновить].

The screenshot displays the 'Status' page of a chromatograph control system. At the top, a navigation menu includes: Измерения, Журналы, Градуировка, Датчики, Настройки, Пользователи, О программе, admin, and Выйти. Below the menu, there are control elements: a button to 'Отключить автоматизацию', an 'Обновить' button, and input fields for 'Задание' and 'Поток'. A progress indicator shows '0 / 0 сек. (0%)'. The 'Режим работы прибора' is set to '...', and a green status bar indicates 'Ошибка прибора нет'. IP addresses are listed as '172.17.1.255.255.240.0;192.168.1.255.255.255.0' and the last update time is '16.05.2023 13:30:36'.

Наименование	Значение
Дата измерения	12.05.2023 12:55:03
Тип измерения	Градуировка
Поток	2 – Calibration-1
Градуировка	

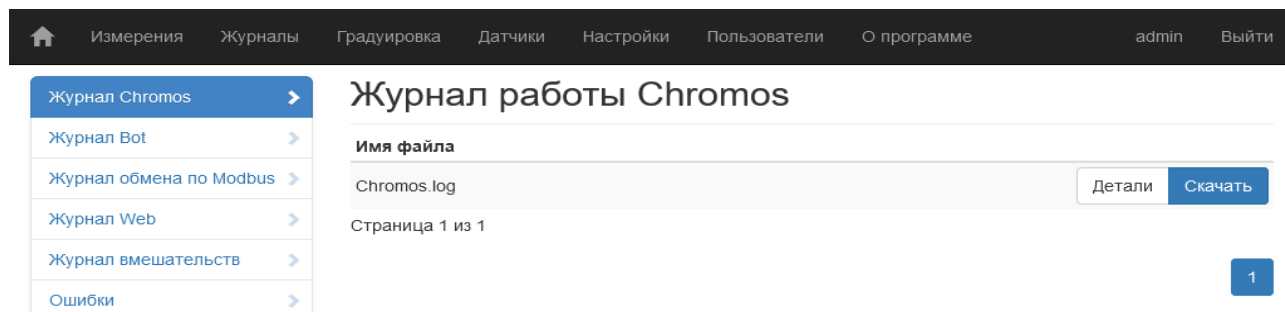
Компоненты

Наименование	Площадь	Высота	Концентрация	Абс. расш. неопред.	Время	Эффективн. колонки
и-пентан	3,4859	20,8748	0,5		4,4479	4457,7631
нео-пентан	0,2847	2,1097	0,04		3,3846	3953,4254
н-пентан	3,4475	17,2496	0,4		5,0404	3996,2293
▲ — *Пентаны	7,2181	40,2341	0,9		0,0000	0,0000
С6+	4,0680	25,1306	0,4		1,2604	380,9364
диоксид углерода	10,2620	81,8079	2,4		7,1437	20377,7322
этан	48,3961	286,9990	10		8,0329	14258,2875
и-бутан	16,1013	167,5193	2,3		2,6596	4810,7772
азот	38,2282	447,0644	7		1,1279	1093,2143
н-бутан	16,3142	145,5064	2,2		3,0379	4612,8141

Рисунок 8 – Состояние

3.4 Журналы работы

Для просмотра «Журналов работ» выберите в главном меню [Журналы]. Можно просмотреть необходимый журнал работы, выбрав соответствующий пункт в левом меню программы (Рисунок 9).



ХРОМОС

Рисунок 9 – Лог файл

На странице пользователю представлен список журналов (включая архивные) выбранного приложения.


- «Имя файла» – имя файла журнала;
- «Детали» – просмотр файла;
- «Скачать» – сохранение файла .

Выбрав [Детали] можно увидеть информацию по журналу и просмотреть этот файл, а также сохранить его в виде текстового файла (Рисунок 10).

- Журнал Chromos >
- Журнал Bot >
- Журнал обмена по Modbus >
- Журнал Web >
- Журнал вмешательств >
- Ошибки >

Детали

Полное имя файла C:\Users\Public\Documents\Chromos\Chromos.log
Имя файла Chromos.log

Просмотр 

```
-----  
19/04/2023 16:29:30 . Программа запущена - версия Версия: 2.625.12 от Mar 9 2023  
19/04/2023 16:29:32 . Программа остановлена  
-----  
19/04/2023 16:29:37 . Программа запущена - версия Версия: 2.625.12 от Mar 9 2023  
19/04/2023 16:29:45 . Программа остановлена  
-----  
19/04/2023 16:30:17 . Программа запущена - версия Версия: 2.625.12 от Mar 9 2023  
19/04/2023 16:37:59 . Программа запущена - версия Версия: 2.625.12 от Mar 9 2023  
19/04/2023 16:38:15 . Программа остановлена  
-----  
19/04/2023 16:38:20 . Программа запущена - версия Версия: 2.625.12 от Mar 9 2023  
19/04/2023 16:38:27 . Программа остановлена  
-----  
19/04/2023 16:38:38 . Программа запущена - версия Версия: 2.625.12 от Mar 9 2023  
19/04/2023 17:39:53 . Программа запущена - версия Версия: 2.625.12 от Mar 9 2023  
19/04/2023 17:40:10 . Программа остановлена  
-----  
04/05/2023 15:36:02 . Программа запущена - версия Версия: 2.625.12 от Mar 9 2023  
04/05/2023 16:28:50 . Программа остановлена  
-----
```

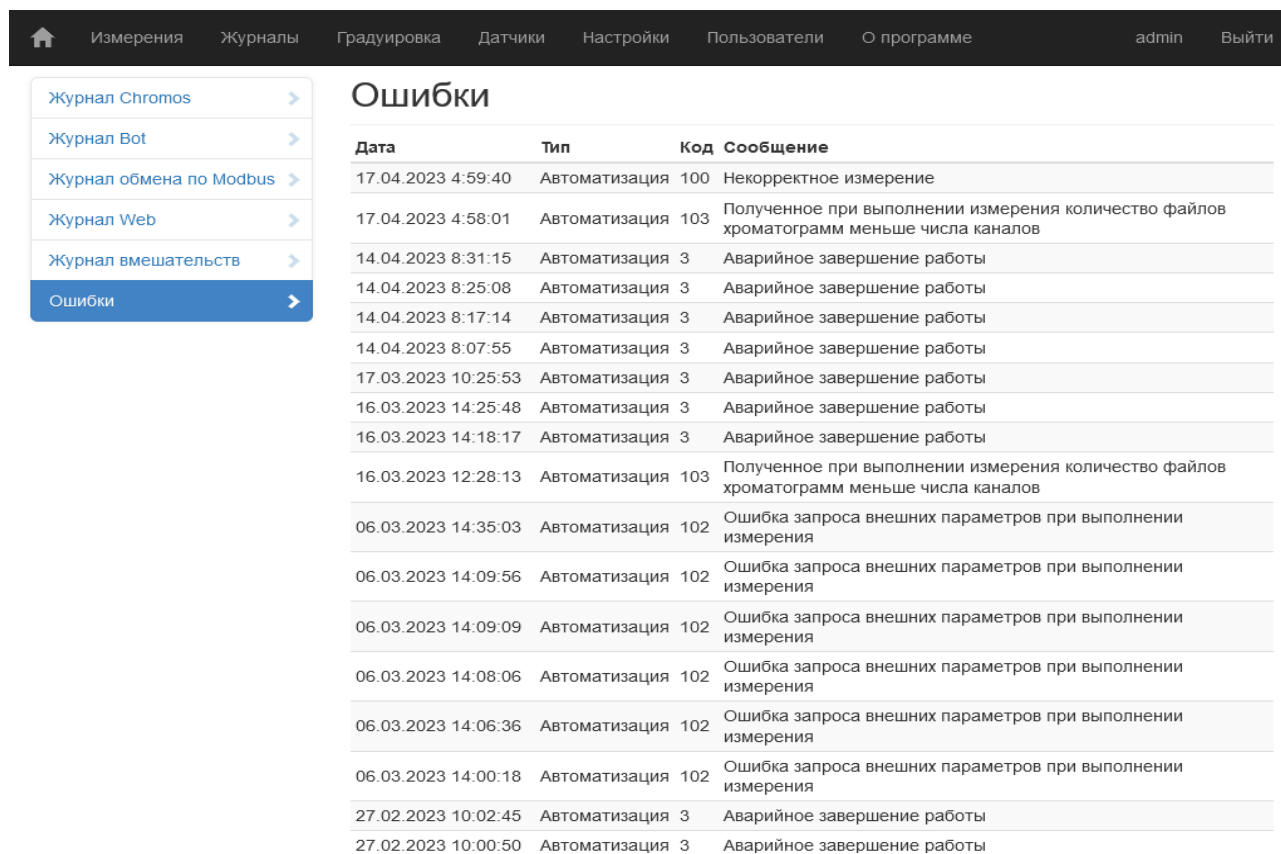
Скачать

Рисунок 10 – Лог файл. Детали

3.5 Журнал сообщений об ошибках

Для просмотра журнала сообщений об ошибках необходимо выбрать [Журналы] → [Ошибки] (Рисунок 11). Пользователю будет представлена следующая информация:

- «Дата» – дата возникновения ошибки;
- «Тип» – тип ошибки;
- «Код» – код ошибки;
- «Сообщение» – описание ошибки.



Дата	Тип	Код	Сообщение
17.04.2023 4:59:40	Автоматизация	100	Некорректное измерение
17.04.2023 4:58:01	Автоматизация	103	Полученное при выполнении измерения количество файлов хроматограмм меньше числа каналов
14.04.2023 8:31:15	Автоматизация	3	Аварийное завершение работы
14.04.2023 8:25:08	Автоматизация	3	Аварийное завершение работы
14.04.2023 8:17:14	Автоматизация	3	Аварийное завершение работы
14.04.2023 8:07:55	Автоматизация	3	Аварийное завершение работы
17.03.2023 10:25:53	Автоматизация	3	Аварийное завершение работы
16.03.2023 14:25:48	Автоматизация	3	Аварийное завершение работы
16.03.2023 14:18:17	Автоматизация	3	Аварийное завершение работы
16.03.2023 12:28:13	Автоматизация	103	Полученное при выполнении измерения количество файлов хроматограмм меньше числа каналов
06.03.2023 14:35:03	Автоматизация	102	Ошибка запроса внешних параметров при выполнении измерения
06.03.2023 14:09:56	Автоматизация	102	Ошибка запроса внешних параметров при выполнении измерения
06.03.2023 14:09:09	Автоматизация	102	Ошибка запроса внешних параметров при выполнении измерения
06.03.2023 14:08:06	Автоматизация	102	Ошибка запроса внешних параметров при выполнении измерения
06.03.2023 14:06:36	Автоматизация	102	Ошибка запроса внешних параметров при выполнении измерения
06.03.2023 14:00:18	Автоматизация	102	Ошибка запроса внешних параметров при выполнении измерения
27.02.2023 10:02:45	Автоматизация	3	Аварийное завершение работы
27.02.2023 10:00:50	Автоматизация	3	Аварийное завершение работы

Рисунок 11 – Ошибки

3.6 Настройка расчёта физико – химические показатели (ФХП)

ПО «Хромос Поток» позволяет учитывать молярную долю компонентов, не определяемых с помощью хроматографа «Хромос ПГХ-1000» и принятых как условно-постоянные. Количество условно-постоянных компонентов не ограничено.

Для того чтобы указать условно-постоянные компоненты, участвующие в расчёте, выберите [Настройки] → [Расчёт] (Рисунок 12). Пользователю будет представлена таблица «Компоненты» содержащая следующая информация:

- «Внешний компонент» – наименование условно-постоянного компонента. В качестве условно-постоянного компонента может быть выбран любой из компонентов;
- «Концентрация (мол, %))» – молярная доля внешнего компонента выраженная в процентах.

Исходный текст изображения:

Настройка расчёта физико – химические показатели (ФХП)

ПО «Хромос Поток» позволяет учитывать молярную долю компонентов, не определяемых с помощью хроматографа «Хромос ПГХ-1000» и принятых как условно-постоянные. Количество условно-постоянных компонентов не ограничено.

Для того чтобы указать условно-постоянные компоненты, участвующие в расчёте, выберите [Настройки] → [Расчёт] (Рисунок 12). Пользователю будет представлена таблица «Компоненты» содержащая следующая информация:

- «Внешний компонент» – наименование условно-постоянного компонента. В качестве условно-постоянного компонента может быть выбран любой из компонентов;
- «Концентрация (мол, %))» – молярная доля внешнего компонента выраженная в процентах.

Скриншот интерфейса «Расчет»:

Метан по разности

Температура сгорания 25°C

Температура измерения 20°C

Расчетное время 10:00:00

Корректировка по атмосферному давлению

Нормализация

Фильтрация анализов (%) 0

Градуировка одна для всех потоков

Игнорировать отсутствие в анализе компонентов градуировочной смеси

Сохранить

Компоненты

Добавить компонент

Внешний компонент	Концентрация (мол %)	Изменить	Удалить
гелий	0,00224		

Рисунок 12 – Расчёт

Для добавления условно-постоянного компонента необходимо выбрать [Добавить компонент] и на открывшийся странице (Рисунок 13) указать наименование компонента из выпадающего списка и его концентрацию в молярной доли выраженной в процентах.

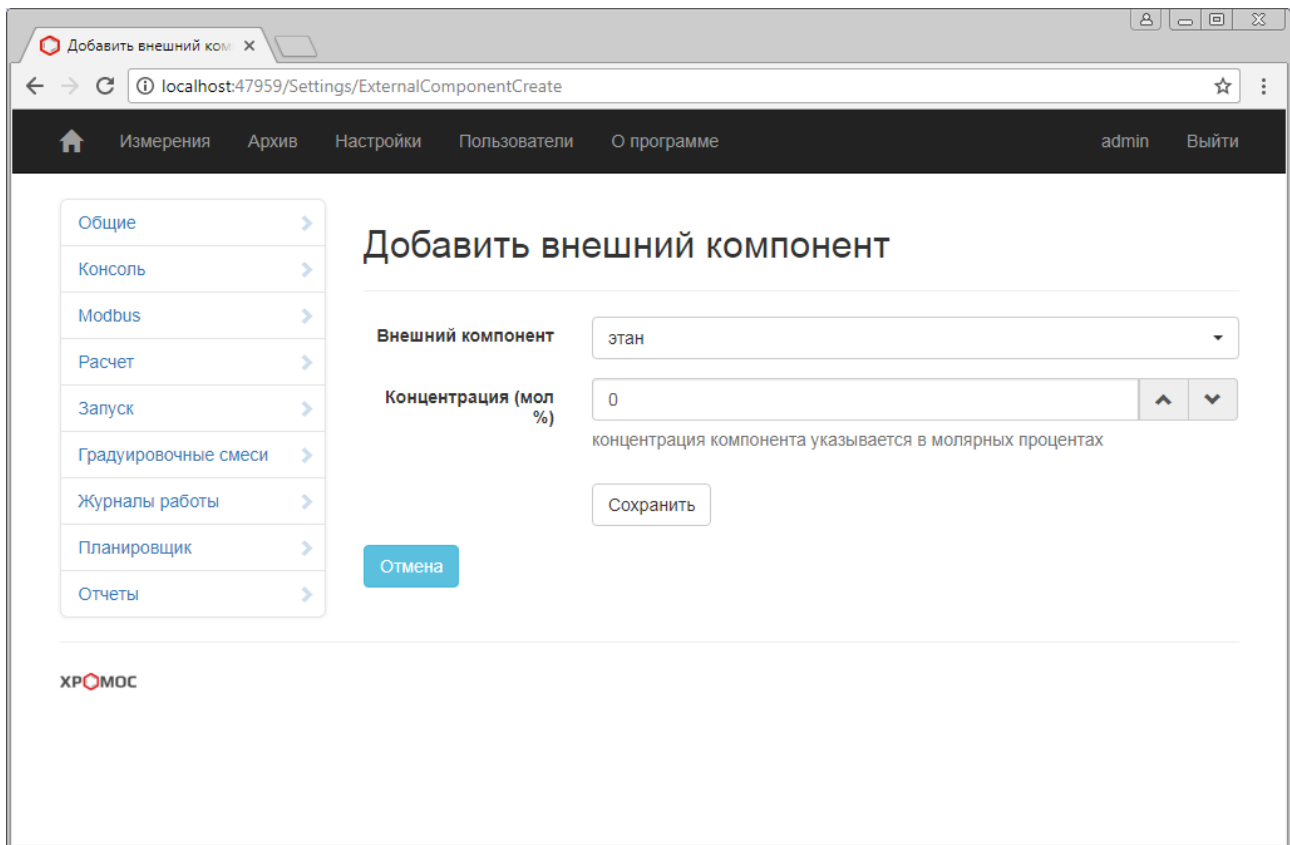


Рисунок 13 – Расчёт. Добавить внешний компонент

Для изменения концентрации условно-постоянного компонента необходимо напротив него выбрать [Изменить] (Рисунок 14) и на открывшийся странице (Рисунок 15) указать новую концентрацию в молярной долях выраженной в процентах.

Для удаления условно-постоянного компонента необходимо напротив него выбрать [Удалить] (Рисунок 14) и на открывшийся странице (Рисунок 16) подтвердить действие.

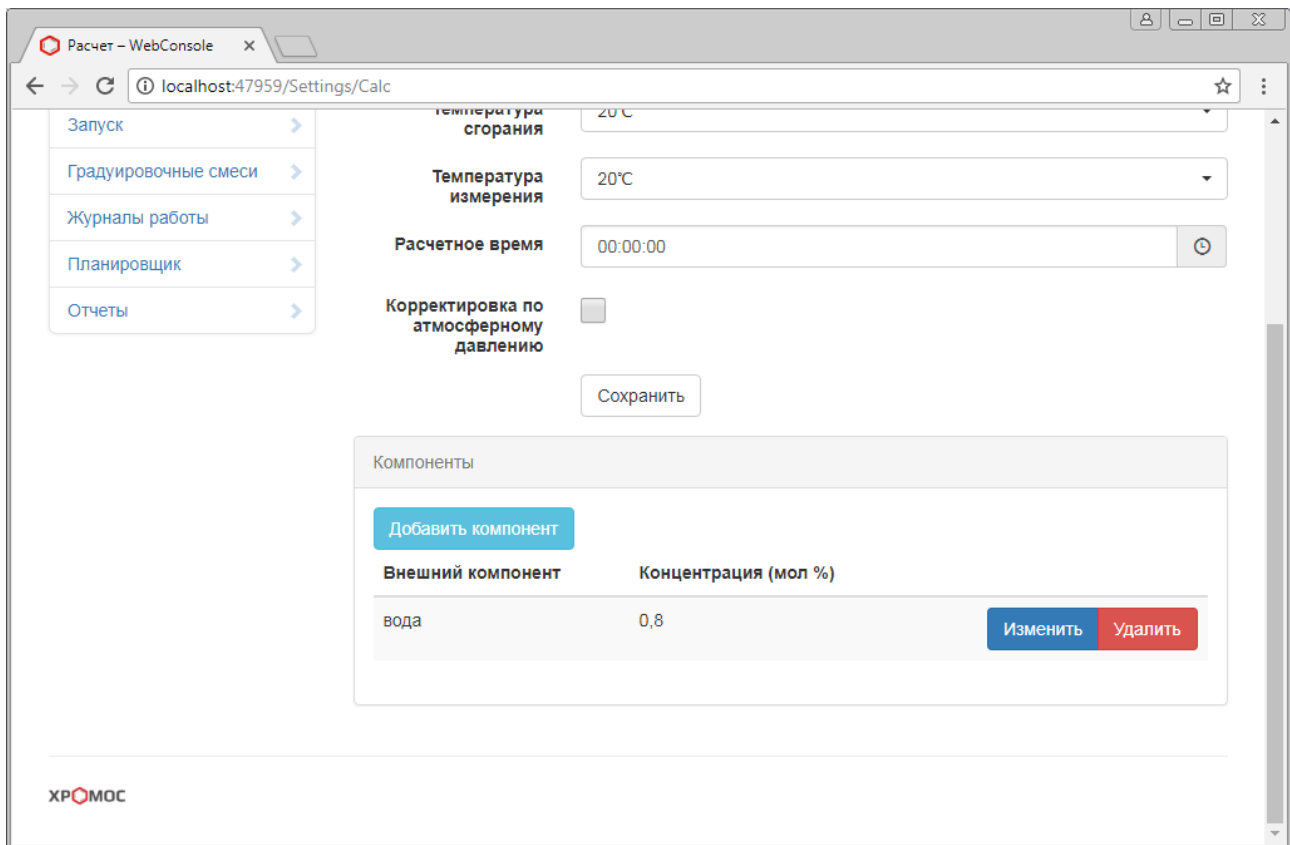


Рисунок 14 – Расчёт. Компоненты

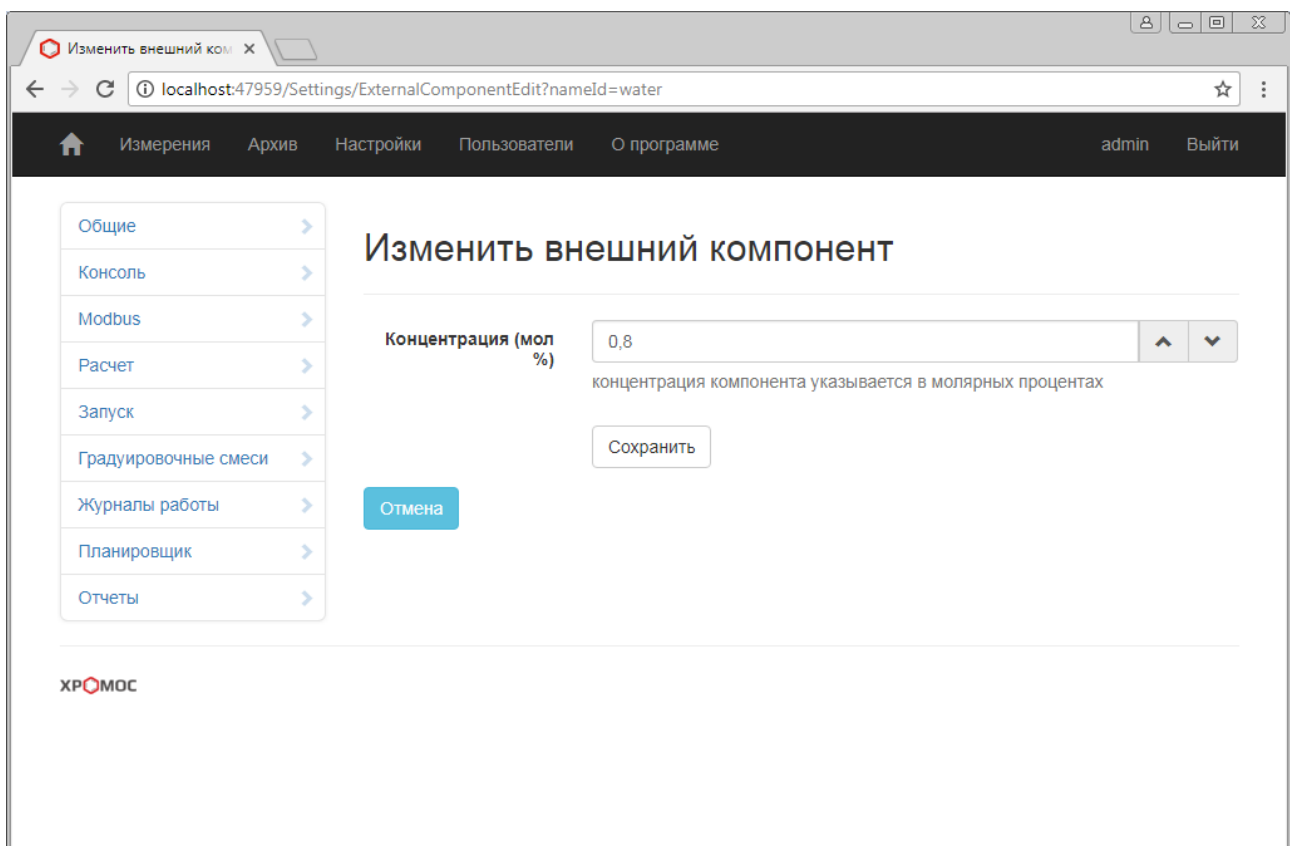


Рисунок 15 – Расчёт. Изменить внешний компонент

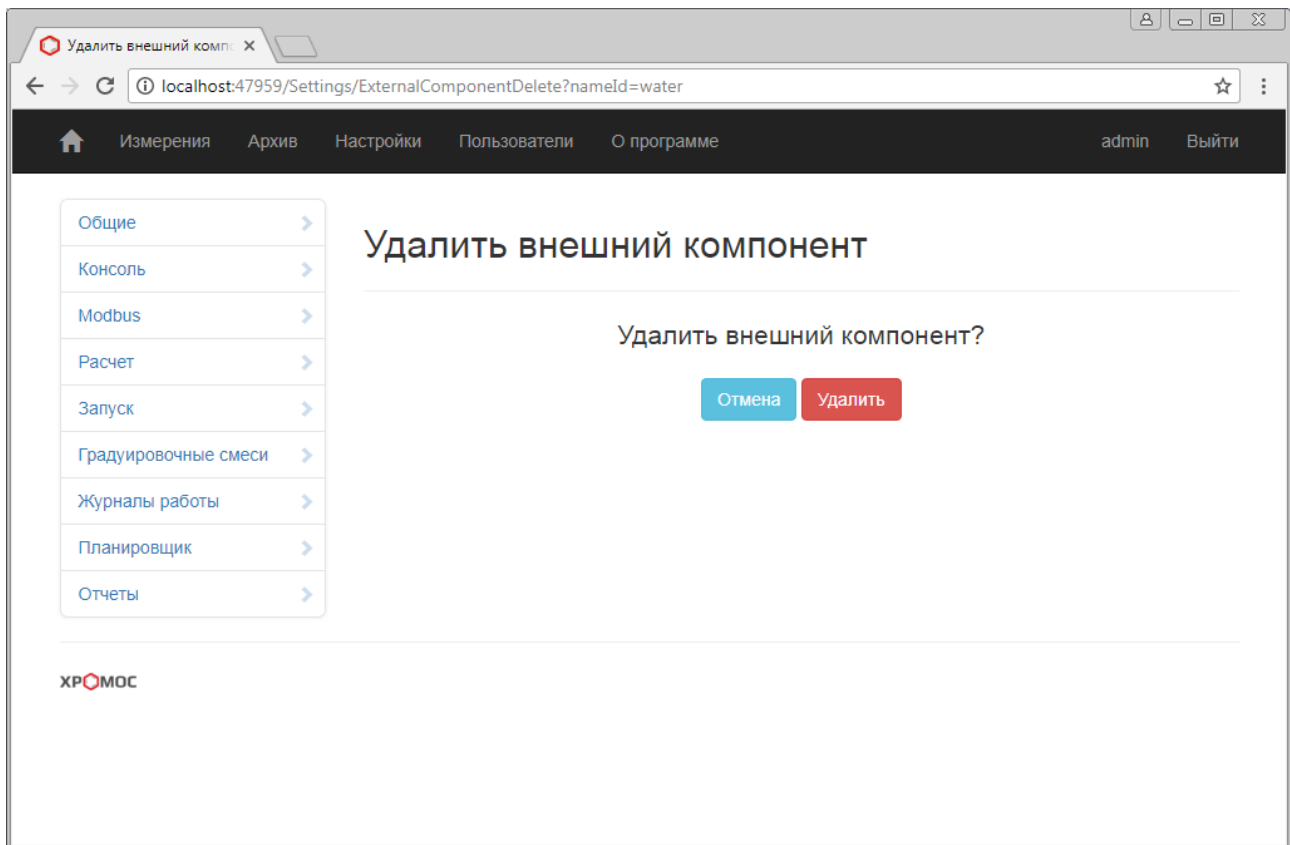


Рисунок 16 – Расчёт. Удалить внешний компонент

Молярная доля условно-постоянных компонентов устанавливается равная значениям указанным в настройках расчёта.

Чтобы выбрать метод расчёта метана необходимо поставить галочку напротив пункта «Метан по разности» для расчёта по разности или снять для расчёта по анализу (Рисунок 12).

Стандартные температуры сгорания и измерения выбираются из выпадающих списков дискретных значений. Стандартная температура сгорания может быть задана значением: 0, 15, 20 и 25 °С. Стандартная температура измерения может быть задана значением: 0, 15, и 20 °С.

Для корректировки концентраций компонентов по атмосферному давлению необходимо поставить галочку напротив пункта «Корректировка по атмосферному давлению».

3.7 Журнал измерений

Для просмотра журнала измерений необходимо выбрать [Измерения] в главном меню (Рисунок 17). Пользователю будет представлена следующая информация:

- «Дата анализа» – дата создания анализа;
- «Тип анализа» – возможные значения «Градуировка» или «Анализ».

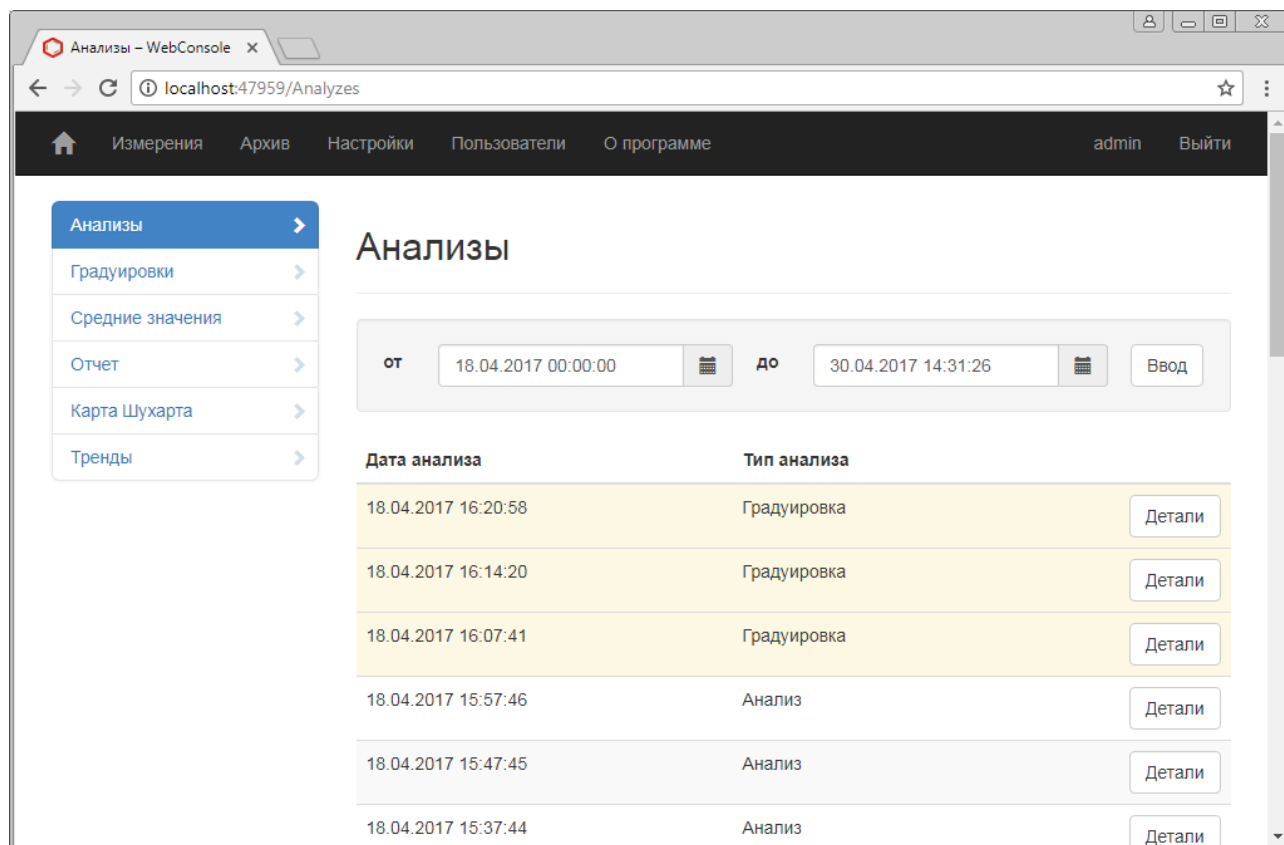


Рисунок 17 – Измерения

Для просмотра подробной информации о хроматограмме выберите [Детали] на нужной записи в перечни анализов. На открывшейся странице пользователю будет представлена следующая информация (Рисунок 18):

- «Дата анализа» – дата проведения измерений;
- «Тип анализа» – возможные значения «Градуировка», «Ручной», «Анализ»;
- «Градуировка» – ссылка на градуировку;
- «Атмосферное давление» – атмосферное давление в момент начала анализа;
- «Метан по разности» – флаг указывает на метод расчёта метана;
- «Температура сгорания» – могут быть заданы значения: 0, 15, 20 и 25 °С;
- «Температура измерения» – могут быть заданы значения: 0, 15, и 20 °С;
- Физико-химические показатели анализа и их абсолютная расширенная неопределённость (Рисунок 19):
 - «Наименование»;
 - «Значение»;
 - «Абсолютная расширенная неопределённость»;
- Список компонентов (Рисунок 20):
 - «Наименование» – наименование компонента;

- «Площадь» – площадь пика;
- «Высота» – высота пика;
- «Концентрация» – концентрация компонента указывается в молярных процентах;
- «Абсолютная расширенная неопределённость» – неопределённость результата измерения молярной доли компонента.

Для экспорта результатов измерений необходимо нажать кнопку «Экспорт». В экспортируемый файл будут записаны все анализы за выбранный период, но не более 1000 записей.

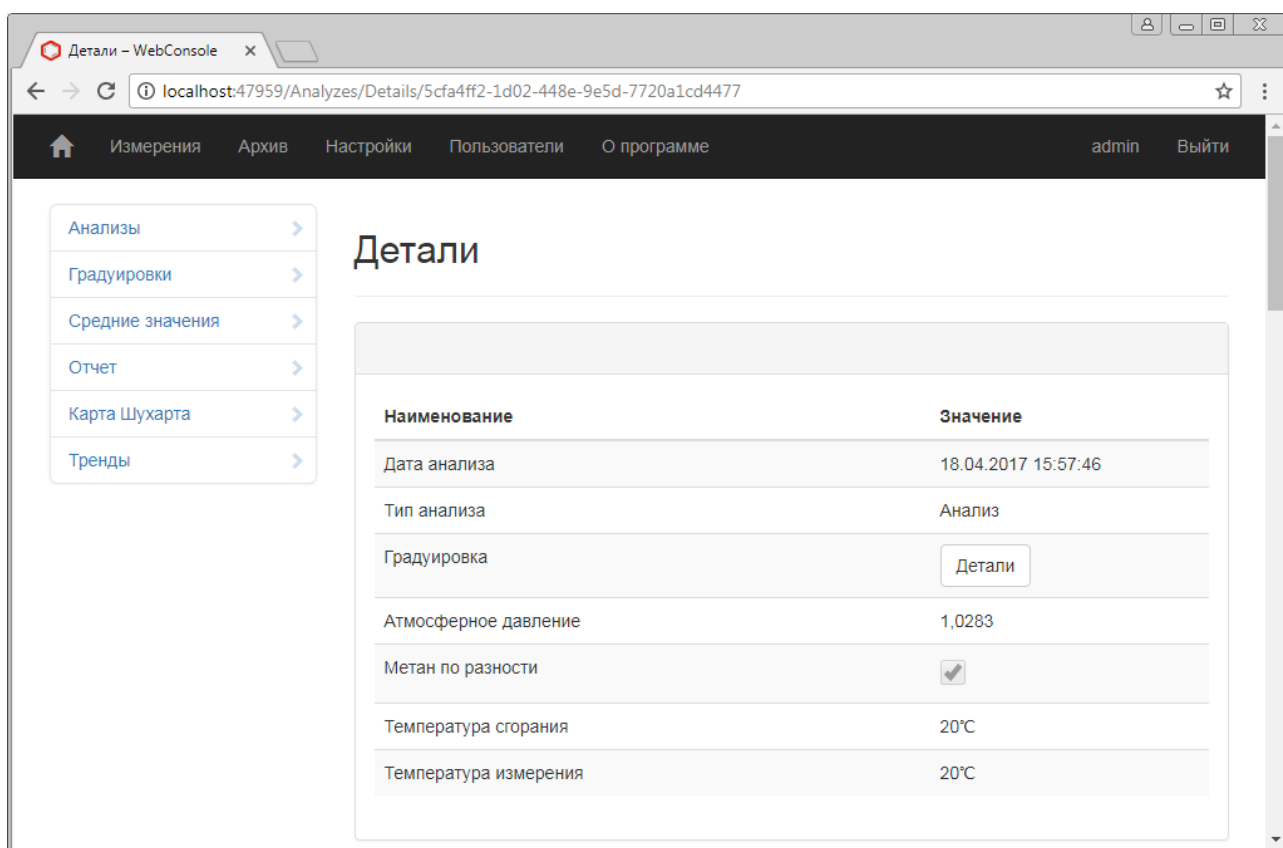


Рисунок 18 – Измерения. Детали

Детали – WebConsole

localhost:47959/Analyses/Details/5cfa4ff2-1d02-448e-9e5d-7720a1cd4477

Физико-химические свойства

Наименование	Значение	Абсолютная расширенная неопределённость
Коэффициент сжимаемости	0,99803	0,00000
Молярная масса (кг/моль)	16,47522	0,01067
Высшая теплота сгорания молярная (кДж/моль)	898,08056	1,02941
Низшая теплота сгорания молярная (кДж/моль)	809,42896	0,93413
Высшая теплота сгорания массовая (МДж/кг)	54,51099	0,06248
Низшая теплота сгорания массовая (МДж/кг)	49,13009	0,05670
Высшая теплота сгорания объёмная (МДж/м ³) идеального газа	37,33407	0,04279
Низшая теплота сгорания объёмная (МДж/м ³) идеального газа	33,64874	0,03883
Высшая теплота сгорания объёмная (МДж/м ³) реального газа	37,40782	0,04279
Низшая теплота сгорания объёмная (МДж/м ³) реального газа	33,71521	0,03883

Рисунок 19 – Измерения. Детали (Физико-химические показатели анализа)

Детали – WebConsole

localhost:47959/Analyses/Details/5cfa4ff2-1d02-448e-9e5d-7720a1cd4477

Компоненты

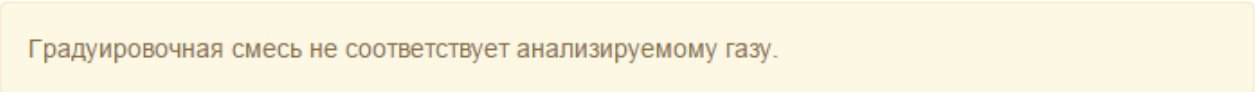
Наименование	Площадь	Высота	Концентрация	Абсолютная расширенная неопределённость
метан	0,00000	0,00000	97,90912	0,04910
этан	0,39463	3,24281	0,49197	0,01994
пропан	0,15975	2,12898	0,50979	0,03083
н-бутан	0,02923	0,30141	0,09709	0,00607
и-бутан	0,02989	0,33698	0,08346	0,00525
н-пентан	0,00467	0,02976	0,01162	0,00094
и-пентан	0,00641	0,04573	0,01504	0,00114
нео-пентан	0,00019	0,00231	0,00110	0,00031
С6+	0,00526	0,05255	0,01077	0,00089
азот	0,35220	4,05108	0,75951	0,03168
кислород	0,00258	0,04147	0,00619	0,00157
диоксид	0,02620	0,22263	0,10433	0,00746

Рисунок 20 – Измерения. Детали (Список компонентов)

ПО автоматически рассчитывает значения расширенной неопределённости результатов измерений молярной доли компонентов в соответствии с ГОСТ 31371.7-2008 (Рисунок 20). Значения отражаются в графе "Абсолютная расширенная неопределённость" таблицы компонентов.

Значения расширенной неопределённости ФХП природного газа, рассчитываемого в соответствии с ГОСТ 31369-2008, отражаются в графе "Абсолютная расширенная неопределённость" таблицы физико-химических показателей (Рисунок 19).

ПО автоматически рассчитывает значение относительного отклонения молярной доли компонентов в градуировочной смеси от измеренного значения молярной доли компонентов в анализируемом газе и сравнивает полученную величину с предельно допускаемым значением, указанным в ГОСТ 31371.6-2008. При превышении норматива ПО выдаёт предупреждение «Градуировочная смесь не соответствует анализируемому газу» (Рисунок 21).

A yellow rectangular box with a thin border containing the text: "Градуировочная смесь не соответствует анализируемому газу." (Calibration mixture does not correspond to the analyzed gas.)

Градуировочная смесь не соответствует анализируемому газу.

Рисунок 21 – Предупреждение. Градуировочная смесь не соответствует анализируемому газу.

3.8 Градуировочные смеси

Для ввода и изменения записей о градуировочных смесях выберите [Настройки] → [Градуировочные смеси] (Рисунок 22).

Пользователю будет представлен список градуировочных смесей. Смесь, используемая для автоматической градуировки хроматографа, будет выделена зелёным цветом. Здесь можно удалить выбранную смесь, отредактировать или создать новую.

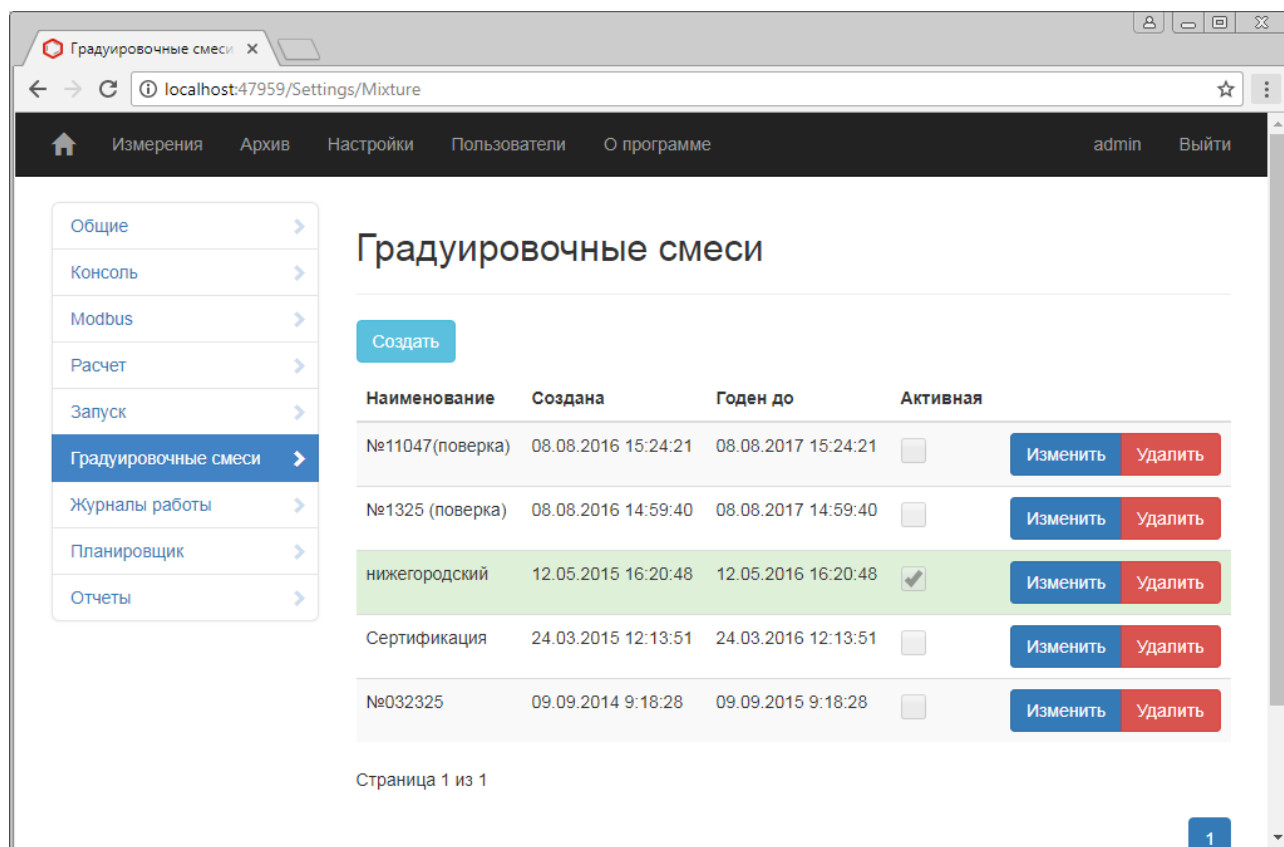


Рисунок 22 – Список градуировочных смесей

Нажмите на кнопку [Создать], чтобы добавить новую смесь. Укажите наименование градуировочной смеси (Рисунок 23) и нажмите кнопку [Сохранить]. В результате будет представлена страница с описанием градуировочной смеси (Рисунок 24).

- «Наименование» – наименование градуировочной смеси;
- «Создана» – дата создания записи;
- «Годен до» – необходимо указать срок годности градуировочной смеси;
- «Активная» – флаг указывает используется ли эта смесь при градуировке хроматографа;
- «Компоненты» – список компонентов и их концентрации присутствующие в смеси:
 - «Наименование» – наименование компонента;
 - «Концентрация» – концентрация компонента (в молярных процентах).

Чтобы изменить или отредактировать описание градуировочной смеси перейдите на страницу с описанием градуировочной смеси (Рисунок 24). Редактировать и удалять смеси, которые были использованы в любых расчётах, невозможно.

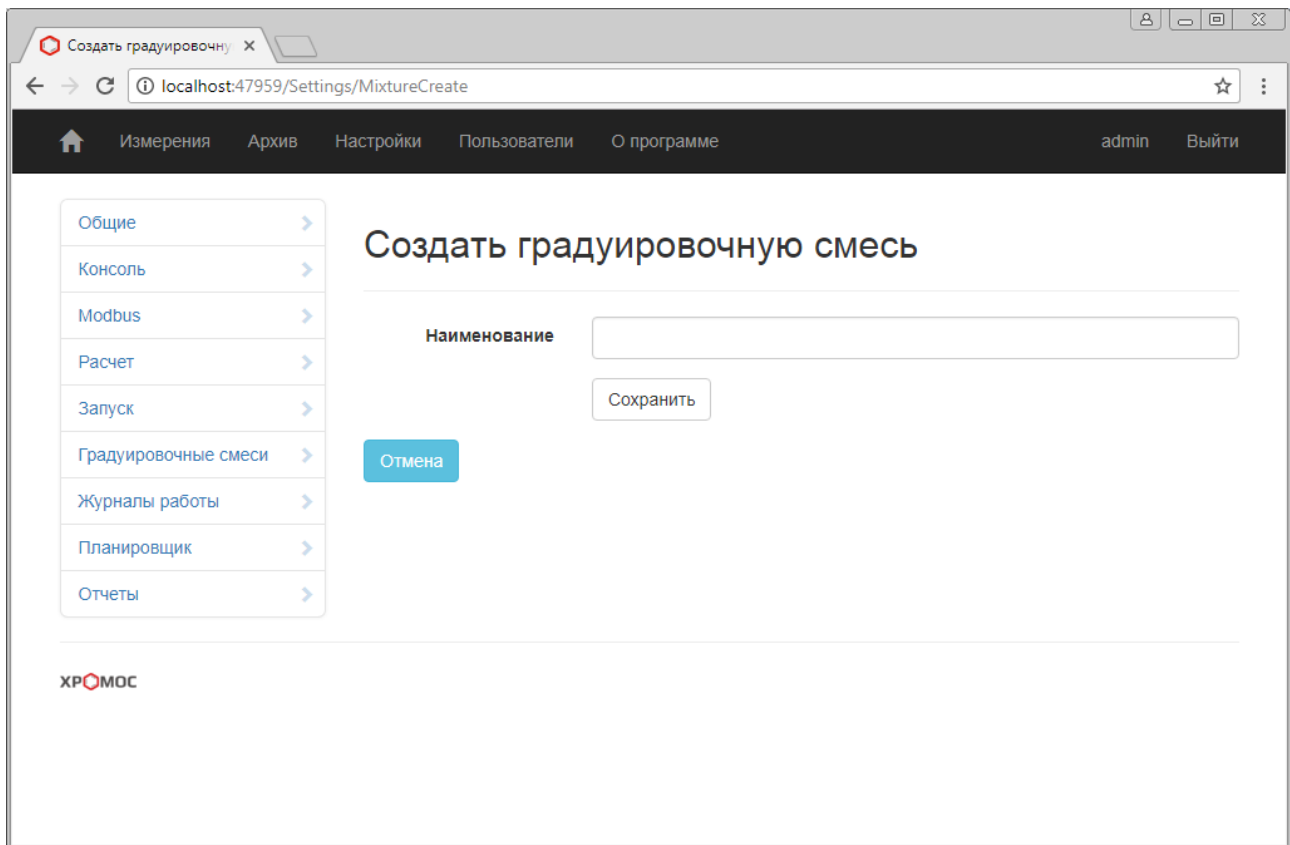


Рисунок 23 – Создать градуировочную смесь

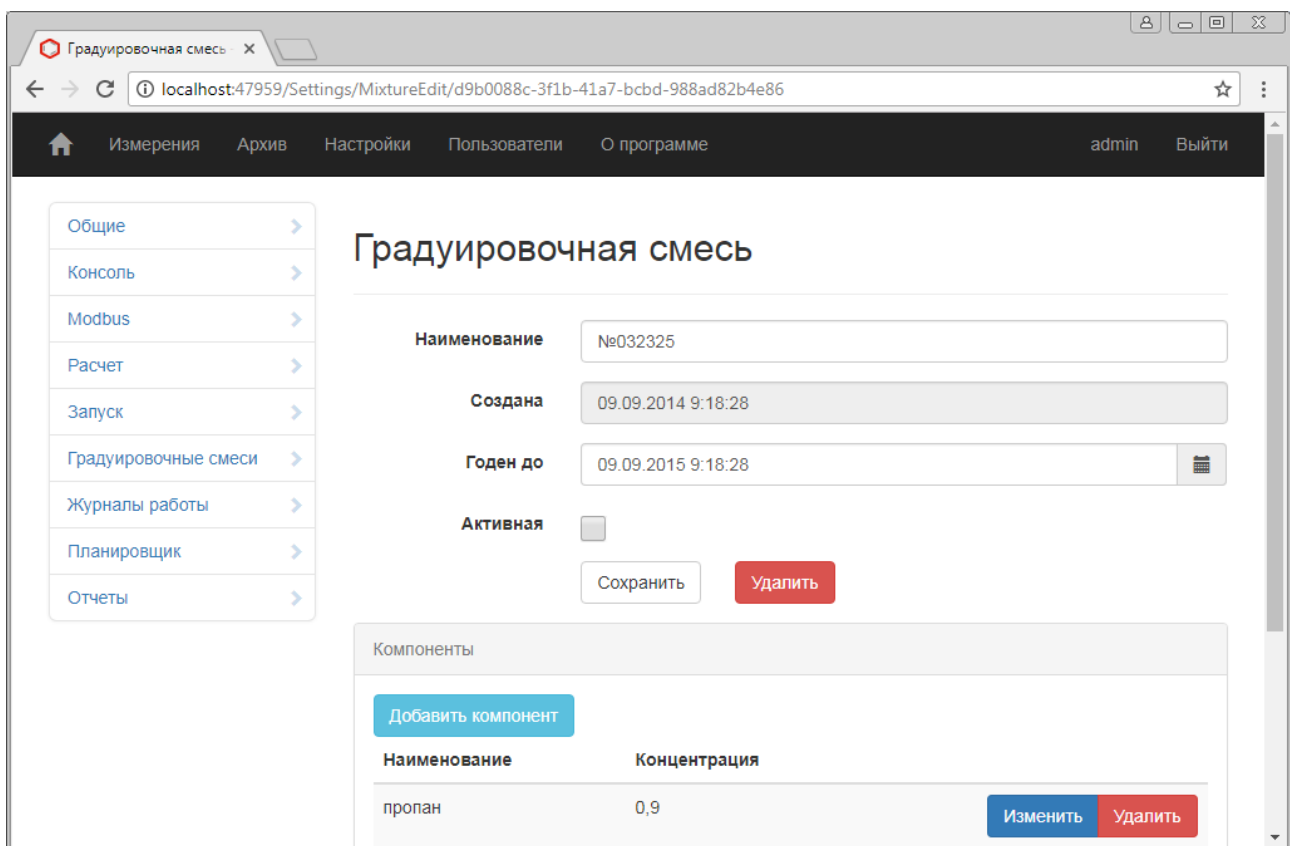


Рисунок 24 – Градуировочная смесь

Для добавления компонента в градуировочную смесь нажмите на кнопку [Добавить компонент] (Рисунок 24). Выберите наименование компонента из выпадающего списка и укажите содержание компонента в молярных процентах (Рисунок 25).

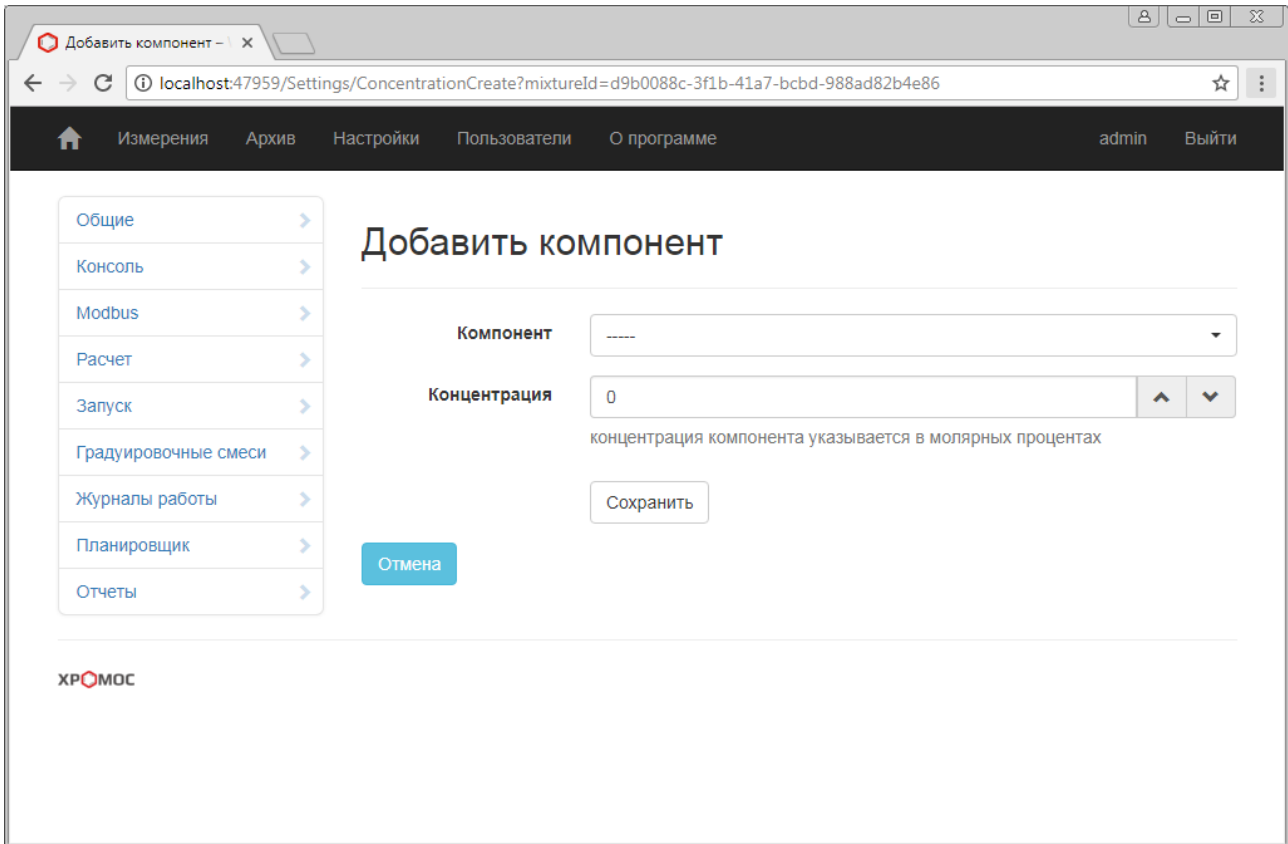
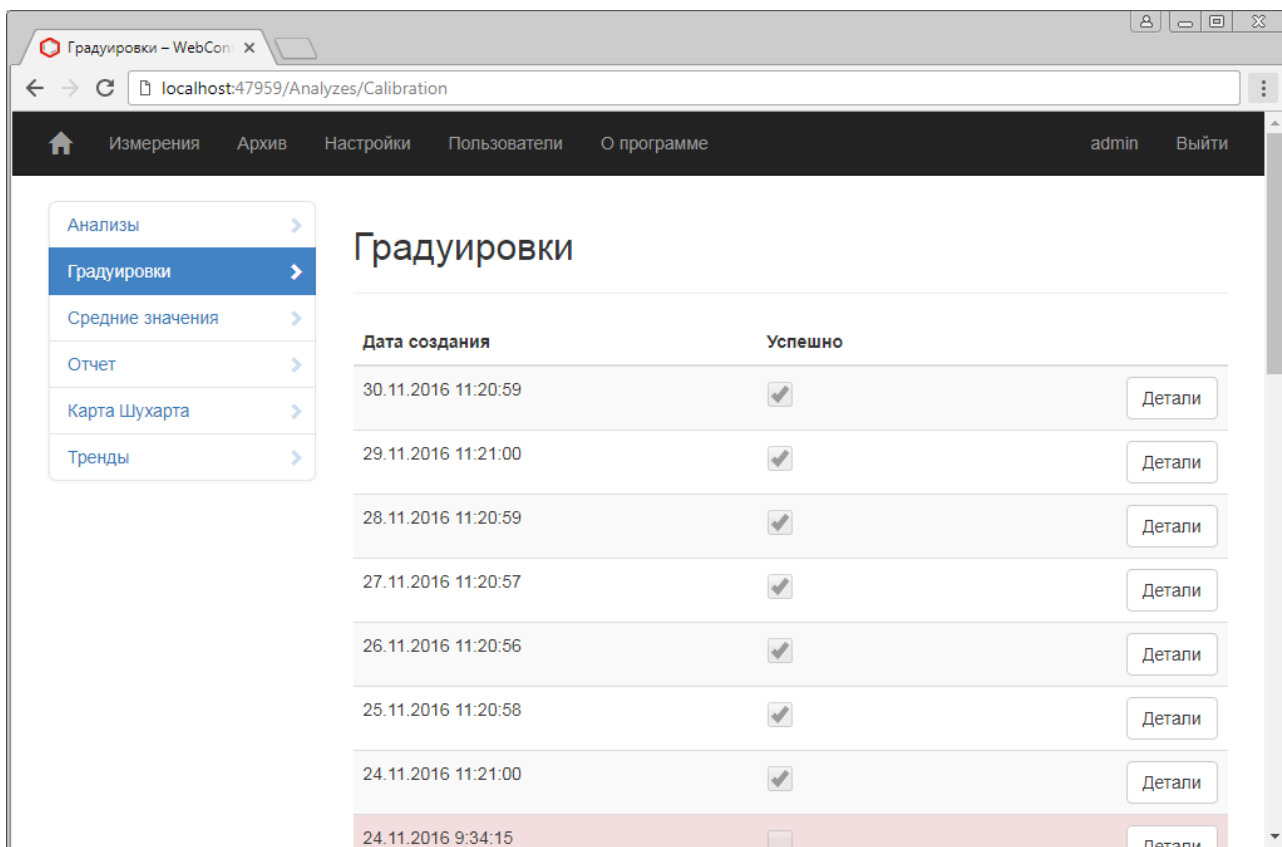


Рисунок 25 – Добавить компонент

3.9 Журнал градуировки

Для просмотра журнала градуировок выберите [Измерения] в главном меню → [Градуировки] (Рисунок 26). Пользователю будет представлена следующая информация:

- «Дата создания» – дата, когда были рассчитаны градуировочные коэффициенты;
- «Успешно» – флаг, свидетельствующий о статусе операции.



Дата создания	Успешно	
30.11.2016 11:20:59	<input checked="" type="checkbox"/>	Детали
29.11.2016 11:21:00	<input checked="" type="checkbox"/>	Детали
28.11.2016 11:20:59	<input checked="" type="checkbox"/>	Детали
27.11.2016 11:20:57	<input checked="" type="checkbox"/>	Детали
26.11.2016 11:20:56	<input checked="" type="checkbox"/>	Детали
25.11.2016 11:20:58	<input checked="" type="checkbox"/>	Детали
24.11.2016 11:21:00	<input checked="" type="checkbox"/>	Детали
24.11.2016 9:34:15	<input type="checkbox"/>	Детали

Рисунок 26 – Градуировки

3.10 Градуировка хроматографа

Градуировка потокового хроматографа осуществляется автоматически в соответствии с настройками планировщика (п.4.5). Установление программным обеспечением градуировочных коэффициентов возможно только с помощью градуировочных хроматограмм.

В автоматическом режиме происходит переключение с рабочего потока на градуировочный поток, и регистрируются градуировочные хроматограммы, после чего ПО проводит вычисление градуировочных коэффициентов. По окончании градуировки происходит смена потока на рабочий.

ПО «Хромос Поток» проводит расчёт значений градуировочных коэффициентов для всех компонентов при каждом вводе градуировочной смеси и по окончании градуировки рассчитывает итоговые градуировочные коэффициенты как среднее из трёх значений, полученных по ходу градуировки.

В случае не соответствия условиям приемлемости градуировки по любому из компонентов ПО генерирует предупреждение (Рисунок 27), в итоговом отчёте градуировки указывается ошибка и для дальнейшего расчёта ПО принимает градуировочные коэффициенты, полученные при последней градуировке, удовлетворяющей требованиям приемлемости.

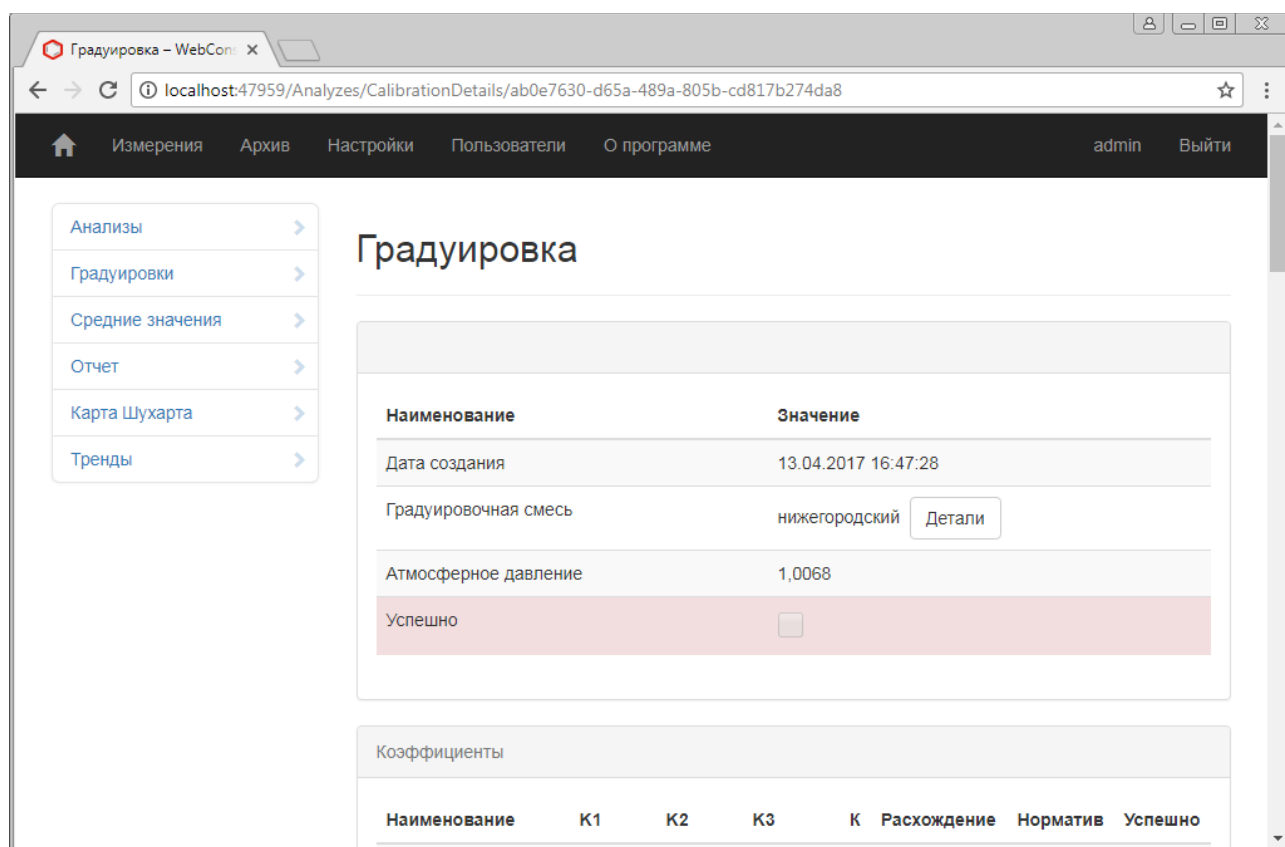


Рисунок 27 – Градуировки. Детали (Ошибочная)

Для просмотра детальных сведений по выбранной градуировке выберите [Детали] в журнале градуировок (Рисунок 27). Пользователю будет представлена следующая информация (Рисунок 28):

- «Дата создания» – дата, когда были вычислены градуировочные коэффициенты;

- «Градуировочная смесь» – наименование градуировочного баллона;
- «Атмосферное давление» – атмосферное давление в момент начала градуировки;
- «Успешно» – флаг, свидетельствующий о статусе операции;
- «Коэффициенты» – список градуировочных коэффициентов:
 - «Наименование» – наименование компонента;
 - «K1» – значение градуировочного коэффициента полученное из 1 хроматограммы;
 - «K2» – значение градуировочного коэффициента полученное из 2 хроматограммы;
 - «K3» – значение градуировочного коэффициента полученное из 3 хроматограммы;
 - «K» – среднее арифметическое значение градуировочных коэффициентов, полученное из трёх градуировочных хроматограмм;
 - «Расхождение» – отклонение;
 - «Норматив» – допустимое отклонение;
 - «Успешно» – флаг, свидетельствующий о статусе операции.
- «Хроматограмма» – градуировочные хроматограммы по которым проводили вычисление градуировочных коэффициентов (Рисунок 29).

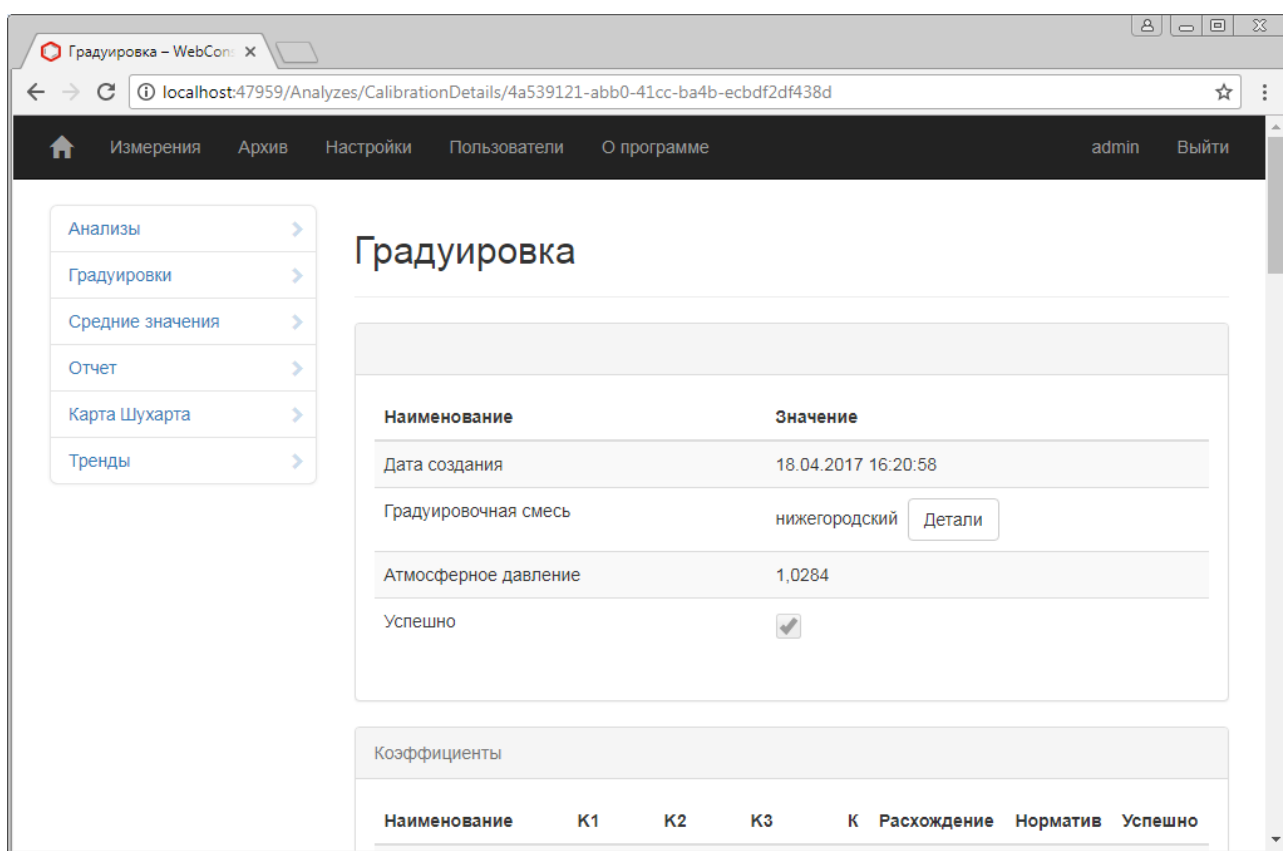


Рисунок 28 – Градуировки. Детали

Наименование	Площадь	Высота
этан	0,39551	3,24230
пропан	0,15953	2,12545
н-бутан	0,02918	0,30086
и-бутан	0,02993	0,33658
н-пентан	0,00470	0,02991
и-пентан	0,00640	0,04553
нео-пентан	0,00017	0,00219
С6+	0,00525	0,05221
азот	0,35190	4,05129
кислород	0,00260	0,04146
диоксид углерода	0,02623	0,22279

Рисунок 29 – Градуировки. Детали (Градуировочные хроматограммы)

3.11 Средние значения

Для просмотра средних арифметических значений результата определения ФХП, выберите в главном меню программы [Измерения] → [Средние значения] и укажите период измерений (Рисунок 30). Пользователю будет представлена следующая информация:

- «Текущий час» – с начала текущего часа и до текущего момента времени;
- «Текущие сутки» – с начала суток (с учётом расчётного часа) до текущего момента времени;
- «Последний закрытый час» – с начала и до конца последнего истёкшего часа;
- «Последние закрытые сутки» – с начала и до конца последних истёкших суток;
- «Последние 7 дней» – с текущего момента последние 7 дней;
- «Последние 30 дней» – с текущего момента последние 30 дней;
- «Последний год» – все измерения, сделанные в текущем году;
- «Диапазон дат» – позволяет указать произвольный временной интервал.



Рисунок 30 – Средние значения. Фильтр

3.12 Отчёт

Для просмотра отчёта, выберите в главном меню программы [Измерения] → [Отчёт] и укажите период измерений и период, по которому провести группировку результатов анализа (Рисунок 31):

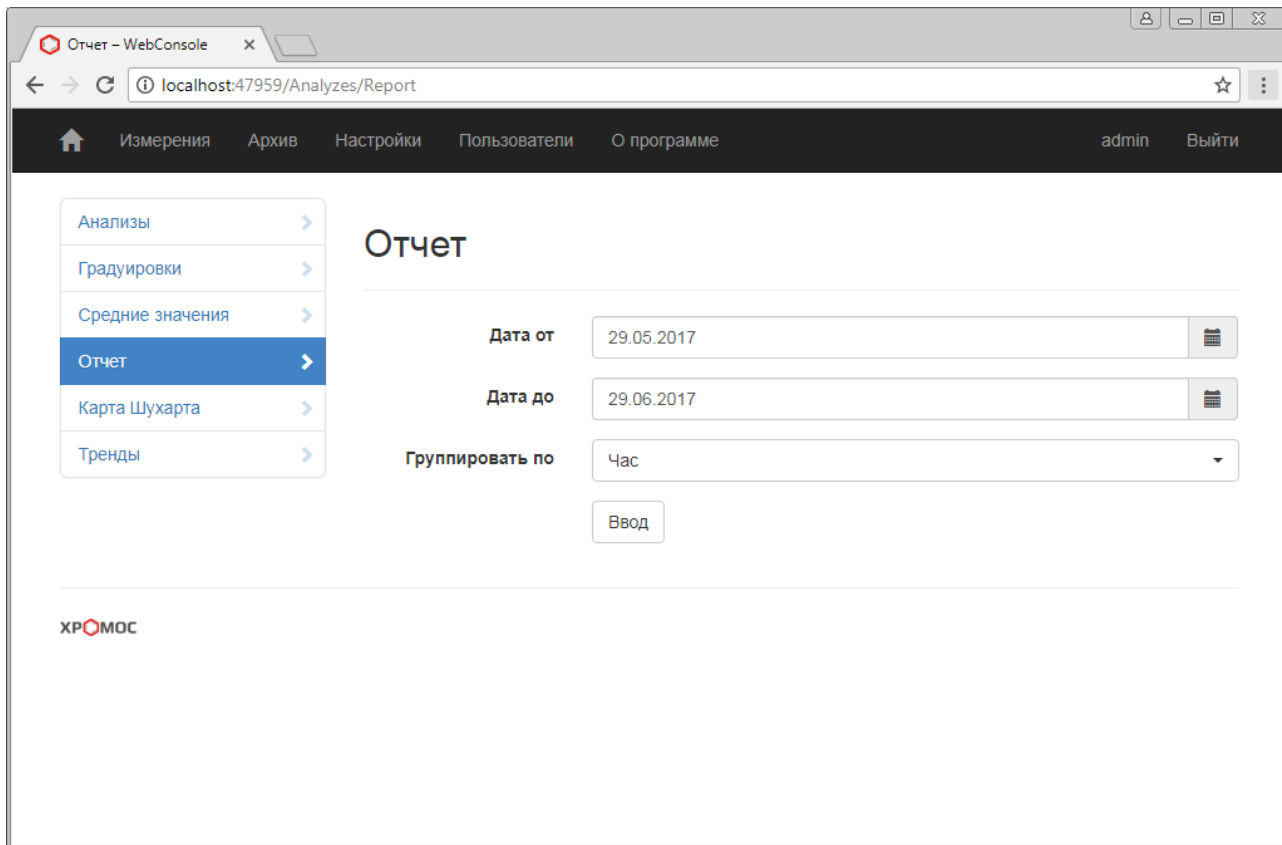


Рисунок 31 – Отчёт

3.13 Карта Шухарта

Для просмотра карты Шухарта, выберите в главном меню программы [Измерения] → [Карта Шухарта] и укажите период измерений и компонент, по которому провести анализ (Рисунок 32):

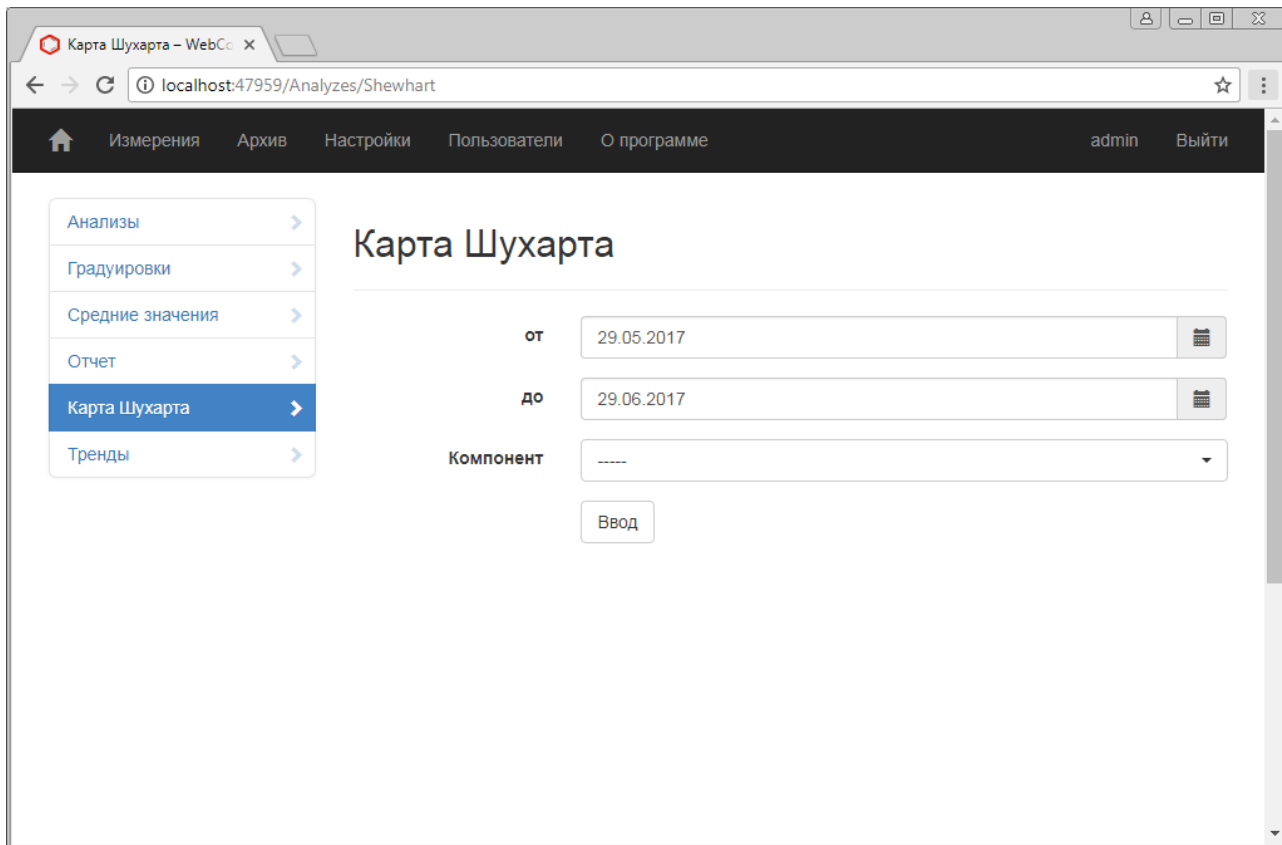


Рисунок 32 – Карта Шухарта

3.14 Тренды

Для просмотра тренда, выберите в главном меню программы [Измерения] → [Тренды] и укажите период измерений, период, по которому провести группировку и параметр по которому провести анализ(Рисунок 33):

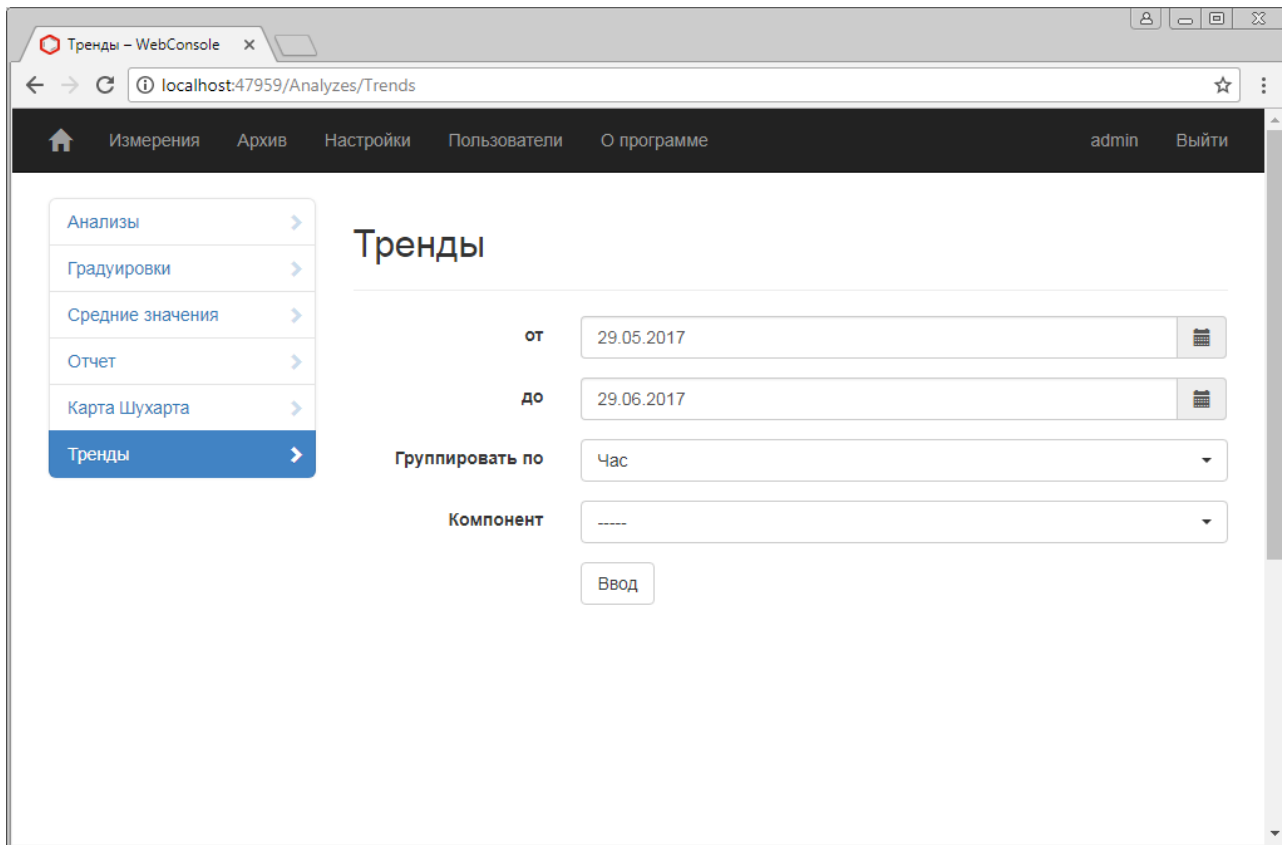


Рисунок 33 – Тренды

4 Настройки

Для изменения настроек основных модулей программы выберите [Настройки] в главном меню (Рисунок 34).

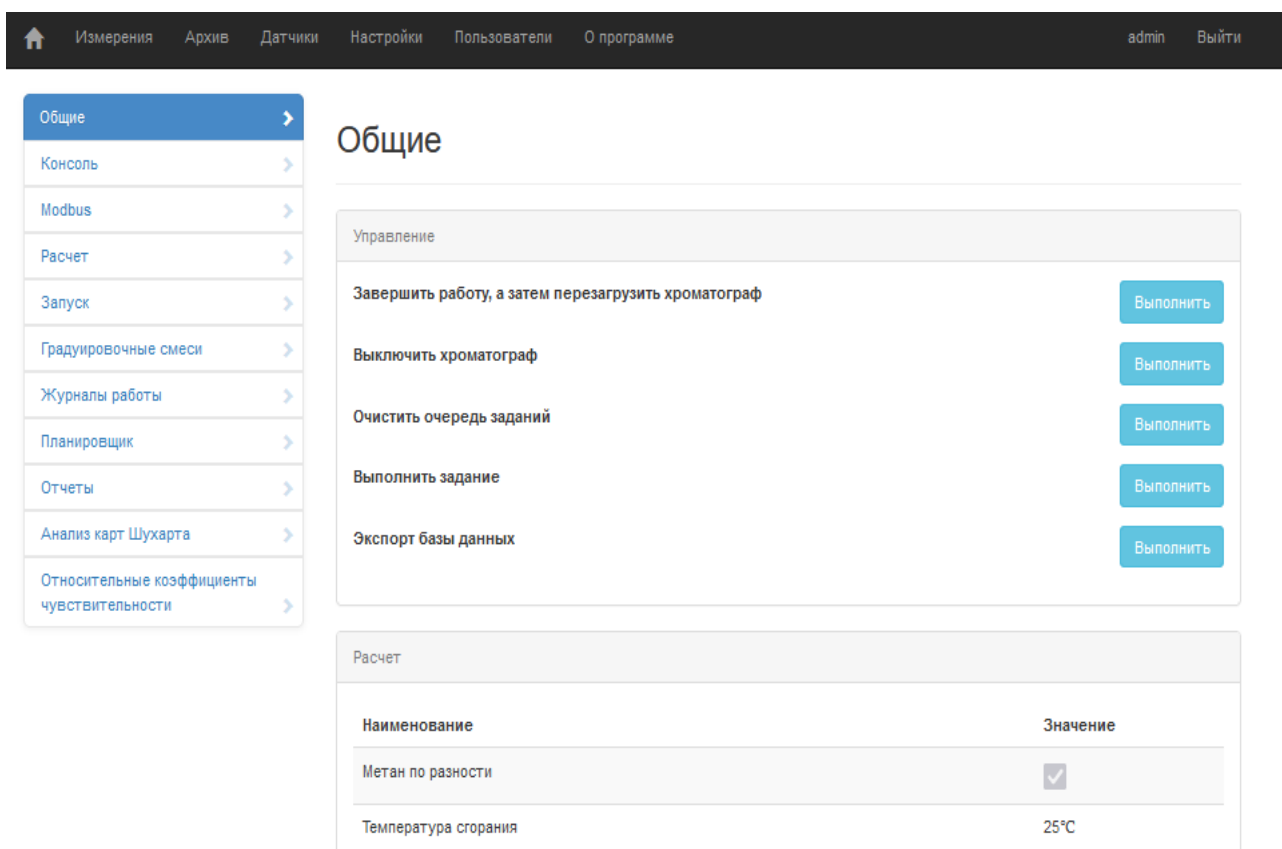


Рисунок 34 – Настройки

Управление

- «Завершить работу, а затем перезагрузить хроматограф» – при выборе этого действия происходит перезапуск всего программного обеспечения не дожидаясь завершения заданий;
- «Выключить хроматограф» – при выборе этого действия автоматизация ожидает завершения текущего задания, переходит в режим охлаждения и выключает систему;
- «Очистить очередь заданий» – убрать все задания из очереди (текущее задание продолжит выполнение);
- «Выполнить задание» – вручную добавляет задание в очередь;
- «Экспорт базы данных» – запускает процесс экспорта базы данных.

4.1 Консоль

Для смены языка интерфейса программы выберите [Настройки] → [Консоль] и в выпадающем списке укажите один из поддерживаемых языков, после чего нажмите сохранить (Рисунок 35).

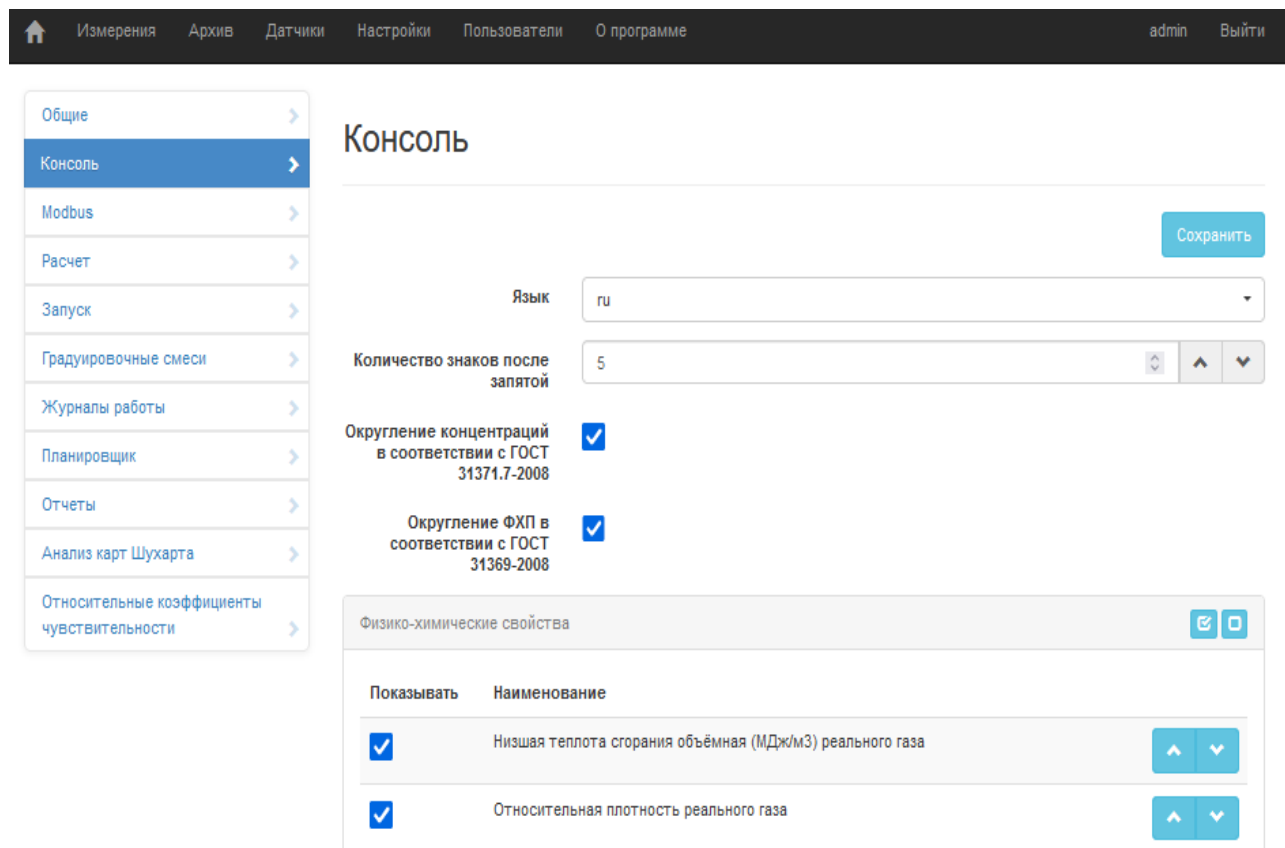


Рисунок 35 – Консоль

Изменения отображение данных в приложении можно посредством опций:

- «Количество знаков после запятой» – устанавливает количество знаков после запятой;
- «Округление концентраций в соответствии с ГОСТ 31371.7-2008» – осуществлять округление концентраций в соответствии с ГОСТ 31371.7-2008;
- «Округление ФХП в соответствии с ГОСТ 31369-2008» – осуществлять округление ФХП в соответствии с ГОСТ 31369-2008;
- Физико-химические показатели анализа – чтобы скрыть/отобразить показатель необходимо установить/убрать галочку напротив свойства;
- Для изменения порядка отображения свойств необходимо напротив свойства нажать на стрелку вверх или вниз.

4.2 Modbus

Модуль Modbus может использоваться для передачи данных через последовательные линии связи RS-485 (поддерживается одновременно несколько интерфейсов Modbus RTU, по количеству COM-портов в системе), а также сети TCP/IP (Modbus TCP).

Исходный текст изображения:

Исходный текст изображения:

Рисунок 36 – Modbus

Для того чтобы изменить параметры запуска Modbus выберите [Настройки] → [Modbus]. Пользователю будет представлена следующая информация (Рисунок 36):

- «Независимые хранилища» – каждый интерфейс будет работать со своим независимым хранилищем регистров, запись в регистры одного интерфейса не повлияет на регистры другого. При отключении опции содержимое регистров синхронизировано по всем интерфейсам;
- «Modbus TCP» – запускать Modbus Slave TCP;
- «Modbus RTU» – запускать Modbus Slave RTU;
- «TCP порт» – номер TCP порта на котором запускать Modbus Slave TCP;
- «COM порт» – номер COM порта на котором запускать Modbus Slave RTU;
- «Скорость» – скорость передачи данных. Возможно указание следующих значения скоростной передачи: 1200, 2400, 4800, 9600, 192000, 38400, 57600, 115200;
- «Биты данных» – определяет число информационных бит в передаваемых и принимаемых байтах. Число информационных бит может быть в диапазоне от 4 до 8;
- «Чётность» – определяет выбор схемы контроля чётности. Данное поле должно содержать одно из следующих значений:
 - «None» – бит чётности отсутствует;

- «Odd» – дополнение до нечётности;
- «Even» – дополнение до чётности;
- «Mark» – бит чётности всегда 1;
- «Space» – бит чётности всегда 0.
- «Стоповые биты» – задаёт количество стоповых бит;
- «Порядок байт» – задаёт порядок байт для интерфейса. Применяется если порядок байт не переопределён в файле modbus.xml (см. Раздел 6.4);
- «Добавить Modbus RTU» – добавляет интерфейс Modbus RTU при наличии незанятых СОМ-портов в системе;
- «Удалить Modbus RTU» – удаляет интерфейс Modbus RTU из конца списка. Самый первый интерфейс не удаляется.

4.3 Настройка автоматизации

Для изменения настроек системы автоматизации выберите [Настройки] → [Запуск] (Рисунок 37). Пользователю будет представлена следующая информация:

- «Запускаемые каналы» – количество каналов измерений;
- «Автоматизация» – указывает включать автоматизацию или нет;
- «Анализируемый поток» – номер анализируемого потока по умолчанию;
- «Градуировочный поток» – номер градуировочного потока по умолчанию;
- «Время продувки» – время выдержки после смены потока.
- «Время кондиционирования» – время кондиционирования колонки.

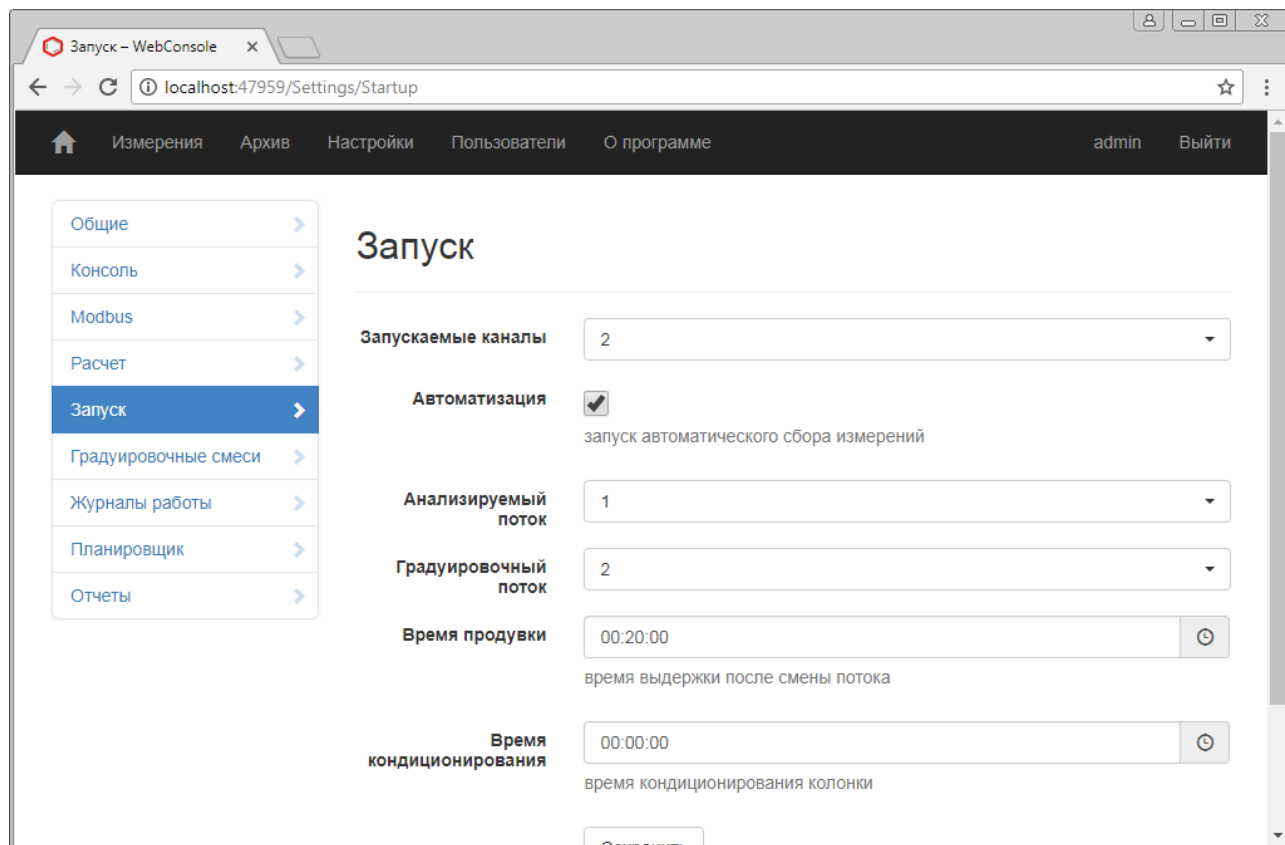


Рисунок 37 – Настройка автоматизации

4.4 Журналы работы

Выбрав [Настройки] → [Журналы работы] можно указать каталоги в которых находятся журналы работы программ (Рисунок 38).

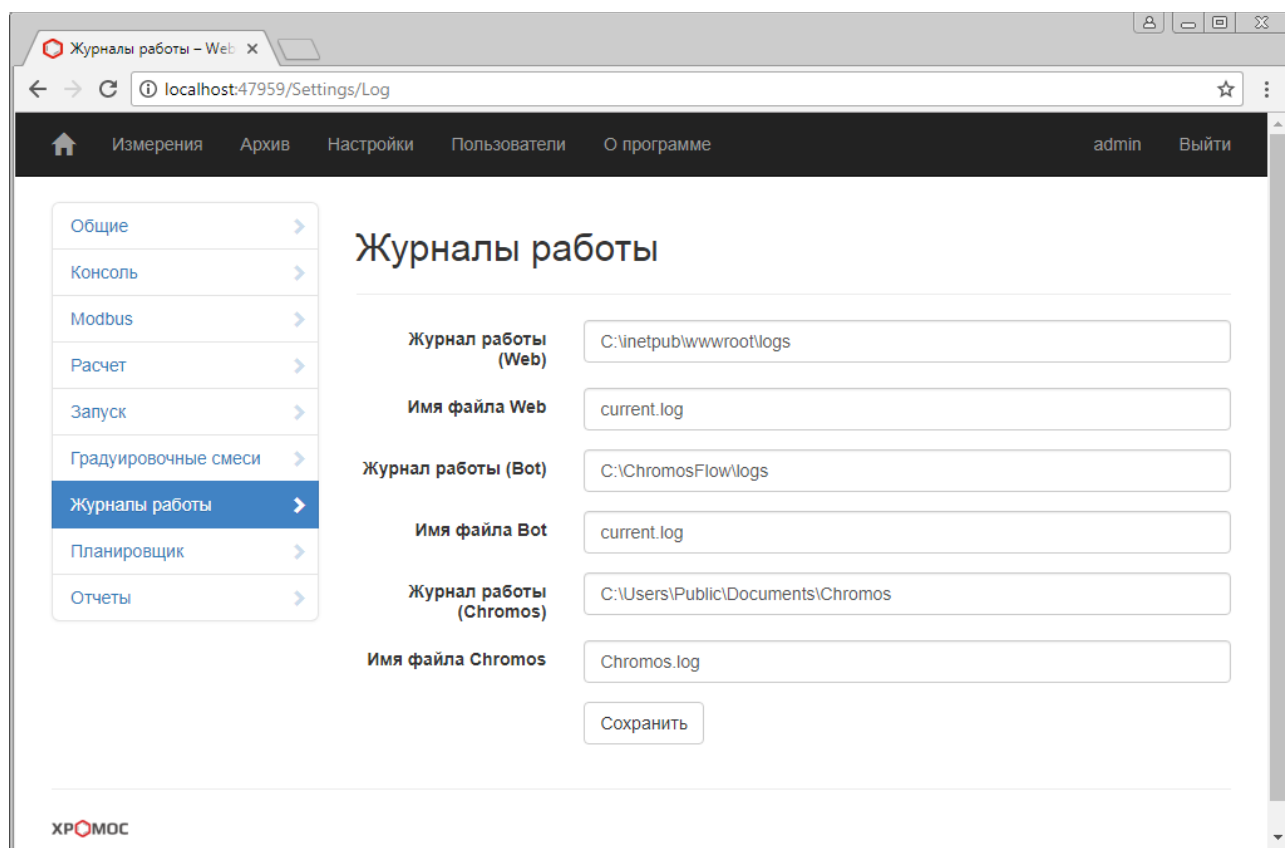


Рисунок 38 – Лог файлы

4.5 Планировщик

Выбрав [Настройки] → [Планировщик] можно добавить или удалить задание в планировщик (Рисунок 39).

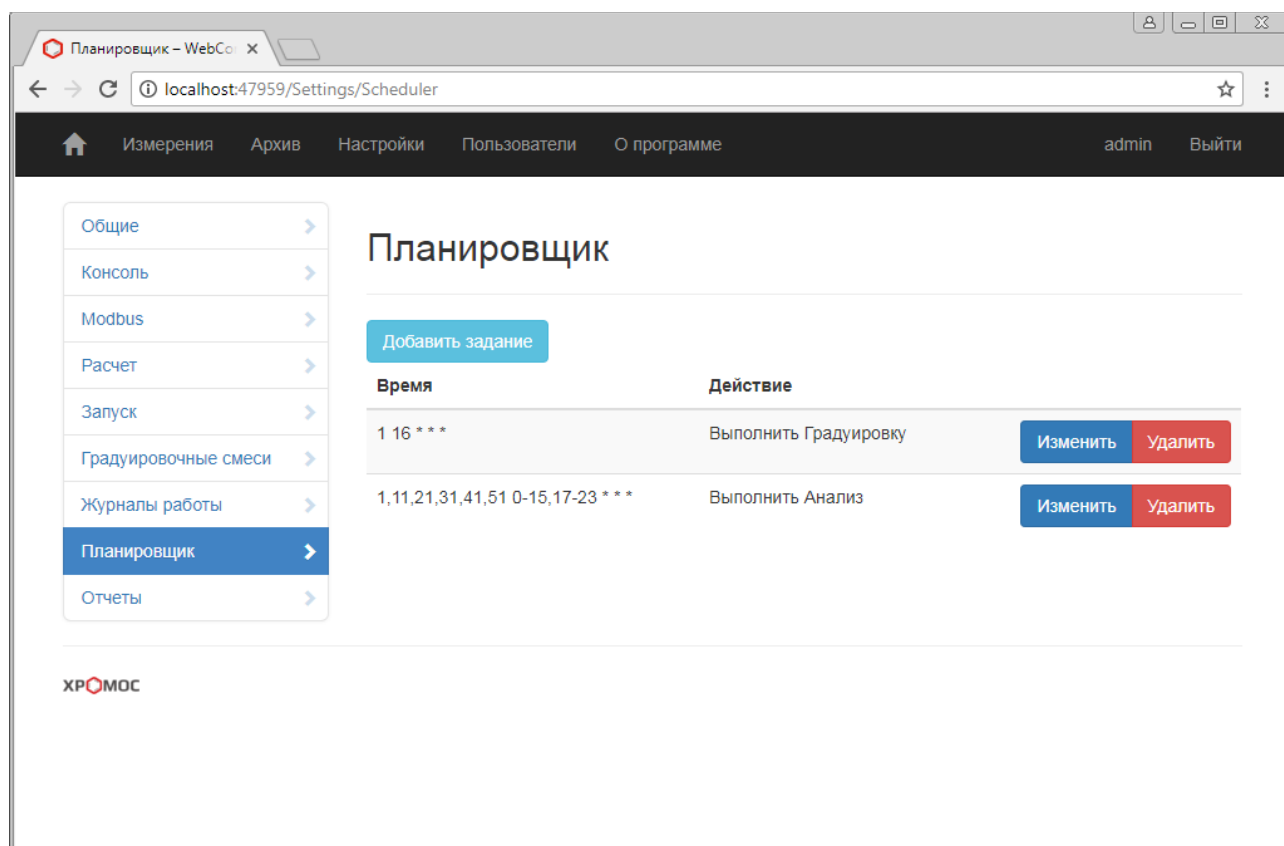


Рисунок 39 – Планировщик

Нажмите на кнопку [Добавить задание], чтобы создать новое задание (Рисунок 40).

Форма редактирования заданий содержит следующие поля:

- «Минута»;
- «Час»;
- «День»;
- «Месяц»;
- «День недели»;
- «Действие» – действие которой необходимо совершить по наступлению события:
 - «Выполнить Анализ»;
 - «Выполнить Градуировку».

Ввод можно осуществлять как через всплывающие диалоги так и вручную. Формат записи устанавливает что все значения вводятся через запятую, а символ '*' подразумевает любое значение.

Все условия (времени запуска) проверяются по «логическому И».

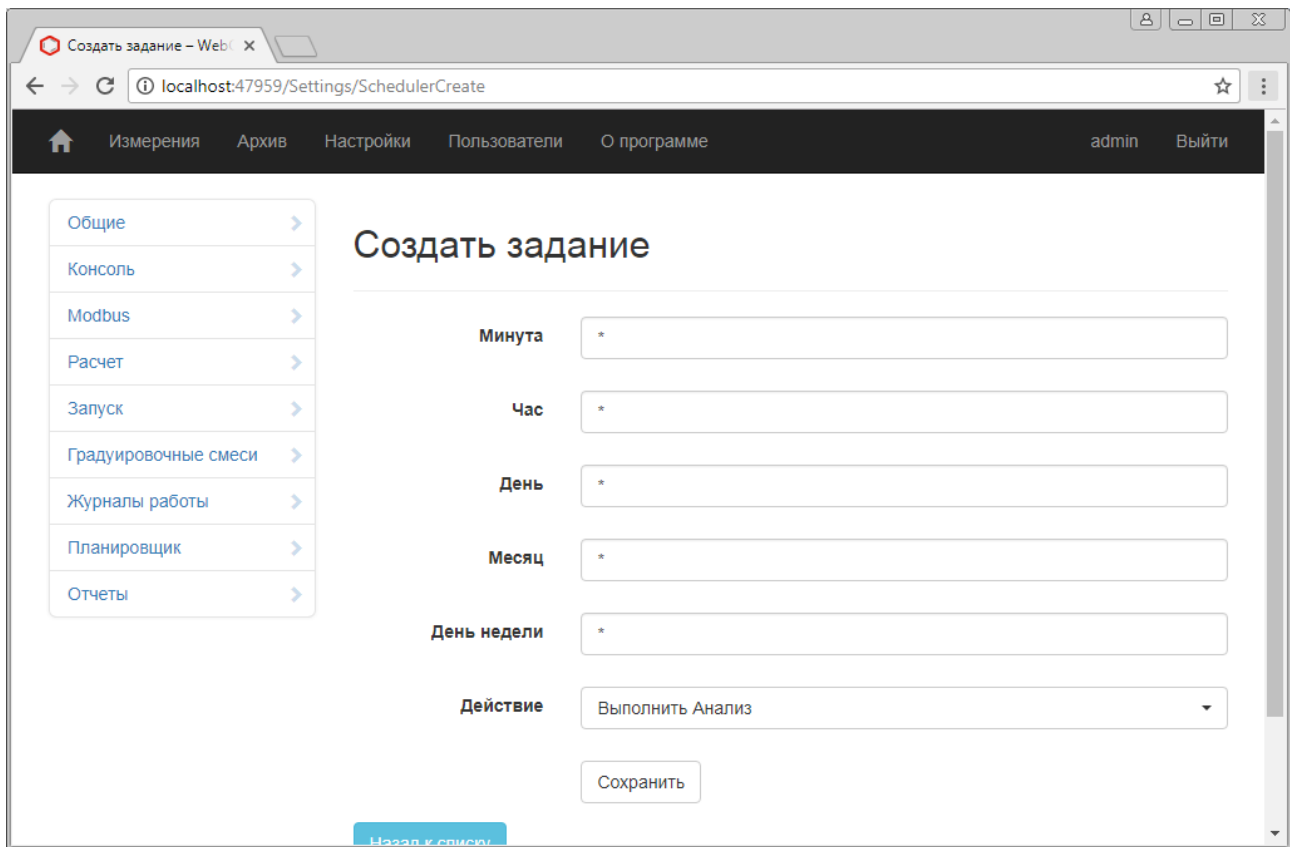


Рисунок 40 – Создать задание

4.6 Отчеты

Выбрав [Настройки] → [Отчеты] можно задать значения для дополнительных полей в отчётах (Рисунок 41).

- «Заголовок» – строка выводимая в начале отчёта;
- «Подпись» – строка выводимая в конце отчёта.

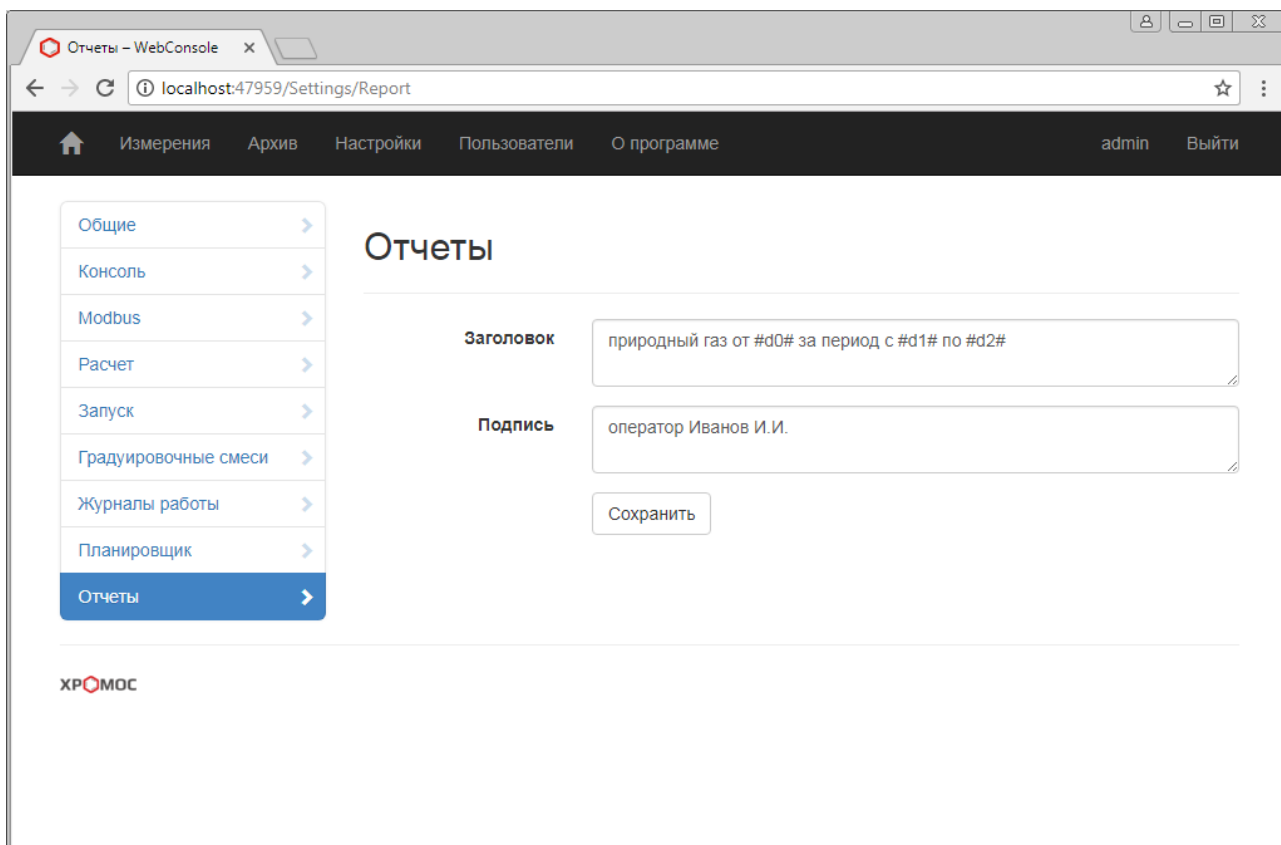


Рисунок 41 – Отчеты

При вводе можно использовать подстановки:

- #d0# – текущие время;
- #d1# – время начала периода за который формируется отчёт;
- #d2# – время окончания периода за который формируется отчёт.

5 Идентификация программы

Для просмотра идентификационных данных ПО «Хромос Поток» (номер версии и контрольную сумму) выберите в главном меню [О программе] (Рисунок 42).

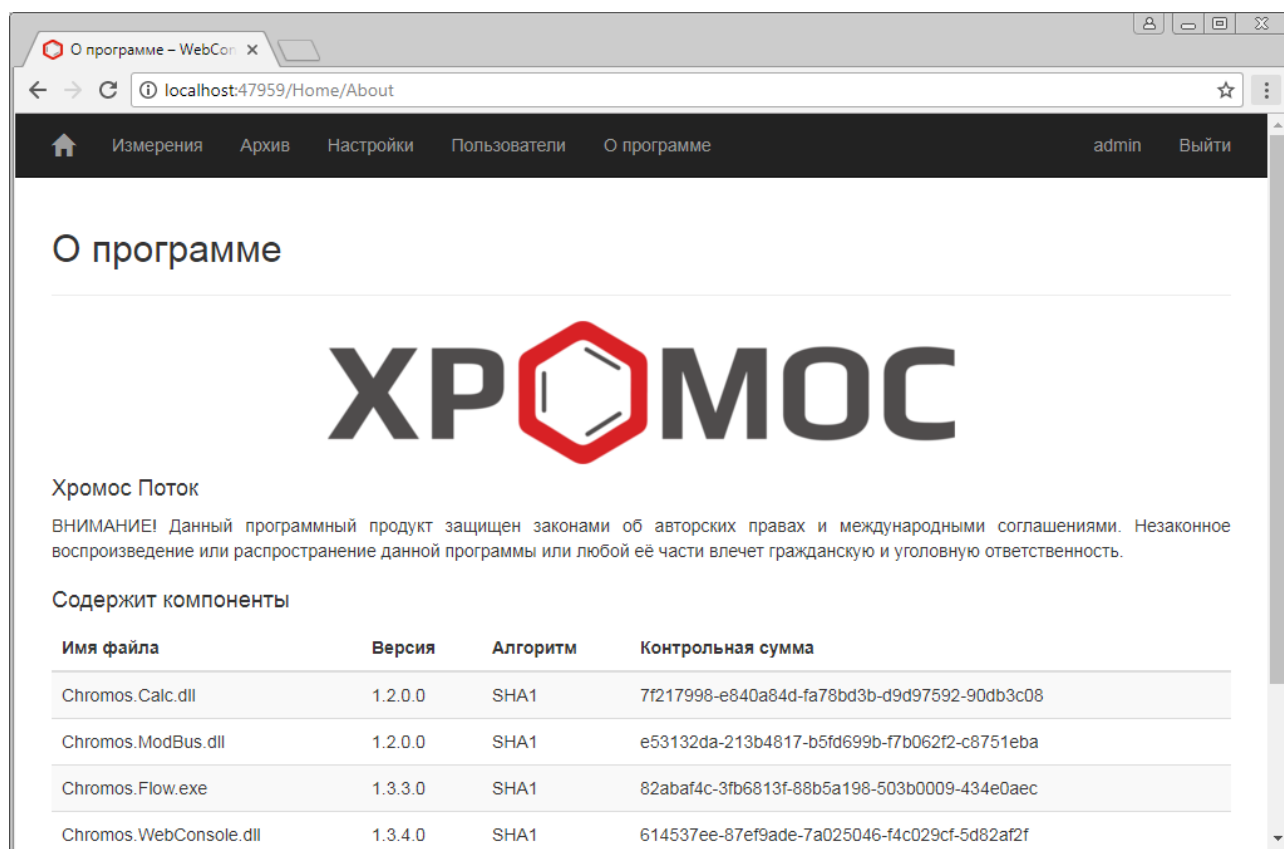


Рисунок 42 – О программе

В списке компонентов указывается:

- «Имя файла»;
- «Версия» – версия файла;
- «Алгоритм» – алгоритм по которому рассчитывалась контрольная сумма;
- «Контрольная сумма».

В целях защиты ПО от несанкционированного вмешательства реализована проверка контрольной суммы файла метрологически значимой части Chromos.Calc.dll

В случае несоответствия контрольной суммы файла, измерения проводиться не будут.

6 Обмен данными

Основной коммуникационный порт для обмена данными это порт TCP/IP. Также доступен порт Modbus RTU. Порт TCP/IP (Gigabit Ethernet) необходим для подключения к консоли управления хроматографа по протоколу HTTP (для конфигурации, диагностики и создания отчетов), но может использоваться совместно с Modbus TCP/IP.

6.1 Протокол Modbus

В ПО «Хромос Поток» карта Modbus является настраиваемой, в ней можно изменять адреса регистров и способ кодирования.

Все передаваемые/устанавливаемые параметры типа Дата/время в формате UnixTime определены как количество секунд, прошедших с полуночи (00:00:00) 1 января 1970 года по местному времени.

6.2 Протокол Modbus. По умолчанию

В протоколе MODBUS число FLOAT представляется в виде двух регистров:

Регистр с адресом XXXX		Регистр с адресом XXXX+1	
Байт 3	Байт 4	Байт 1	Байт 2

	Код функции:		4 READ IR
Адрес	Наименование	Компонент	Тип данных
Данные о приборе			
0	Резерв		UINT (16-bit)
	Значения:		
	Текущая версия протокола 1		
1	Код ошибки прибора (Error.Chromos)		UINT (16-bit)
2	Код ошибки автоматизации (Error.Bot)		UINT (16-bit)
3	Код ошибки автоматизации (Signal.Alarm)		UINT (16-bit)
4	Код режима прибора (Device.Mode)		UINT (16-bit)
5	Резерв		UINT (16-bit)
6	Резерв		UINT (16-bit)
7	Резерв		UINT (16-bit)
8	Резерв		UINT (16-bit)
9	Резерв		UINT (16-bit)
Последний анализ			
Дата проведения анализа			
10	Year (Дата проведения анализа)		UINT (16-bit)

11	Month		UINT (16-bit)
12	Day		UINT (16-bit)
13	Hour		UINT (16-bit)
14	Minute		UINT (16-bit)
15	Second		UINT (16-bit)
16	Type (Статус анализа)		UINT (16-bit)
	Значения:		
	0 – Успешно		
	1 – Градуировка		
	2 – Ручной режим		
	3 – Градуировочная смесь не соответствует анализируемому газу		
	4 – Контрольное измерение		
Физико-химические показатели			
17	Zmix (Коэффициент сжимаемости)		FLOAT
19	M (Молярная масса)		FLOAT
21	HmolV (Высшая теплота сгорания молярная (и реального, и идеального газа))		FLOAT
23	HmolN (Низшая теплота сгорания молярная (и реального, и идеального газа))		FLOAT
25	HmassV (Высшая теплота сгорания массовая (и реального, и идеального газа))		FLOAT
27	HmassN (Низшая теплота сгорания массовая (и реального, и идеального газа))		FLOAT
29	HvolV0 (Высшая теплота сгорания объёмная (идеального газа))		FLOAT
31	HvolN0 (Низшая теплота сгорания объёмная (идеального газа))		FLOAT
33	HvolV (Высшая теплота сгорания объёмная (реального газа))		FLOAT
35	HvolN (Низшая теплота сгорания объёмная (реального газа))		FLOAT
37	Ro0 (Плотность идеального газа)		FLOAT
39	Ro (Плотность реального газа)		FLOAT
41	D0 (Относительная плотность идеального газа)		FLOAT
43	D (Относительная плотность реального газа)		FLOAT
45	WobbeV0 (Число Воббе высшее идеального газа)		FLOAT
47	WobbeN0 (Число Воббе низшее идеального газа)		FLOAT
49	WobbeV (Число Воббе высшее реального газа)		FLOAT

51	WobbeN (Число Воббе низшее реального газа)		FLOAT
53	IsMethaneByDifference (Метан по разности)		UINT (16-bit)
54	BurnoutTemperature (Температура сгорания)		UINT (16-bit)
	Значения:		
	0 – 0 градусов по Цельсию		
	1 – 15 градусов по Цельсию		
	2 – 20 градусов по Цельсию		
	3 – 25 градусов по Цельсию		
55	MeasureTemperature (Температура измерения)		UINT (16-bit)
	Значения:		
	0 – 0 градусов по Цельсию		
	1 – 15 градусов по Цельсию		
	2 – 20 градусов по Цельсию		
56	ButylMercaptanSulphur (Массовая концентрация меркаптановой серы, бутилмеркаптан)		FLOAT
58	CarbonylSulfideSulphur (Массовая концентрация серы, карбонилсульфид)		FLOAT
60	EthylMercaptanSulphur (Массовая концентрация меркаптановой серы, этилмеркаптан)		FLOAT
62	HydrogenSulphideSulphur (Массовая концентрация серы, сероводород)		FLOAT
64	IsobutylMercaptanSulphur (Массовая концентрация меркаптановой серы, изобутилмеркаптан)		FLOAT
66	IsopropylMercaptanSulphur (Массовая концентрация меркаптановой серы, изопропилмеркаптан)		FLOAT
68	MethylMercaptanSulphur (Массовая концентрация меркаптановой серы, метилмеркаптан)		FLOAT
70	PropylMercaptanSulphur (Массовая концентрация меркаптановой серы, пропилмеркаптан)		FLOAT
72	SecButylMercaptanSulphur (Массовая концентрация меркаптановой серы, втор-бутилмеркаптан)		FLOAT
74	TertButylMercaptanSulphur (Массовая концентрация меркаптановой серы, трет-бутилмеркаптан)		FLOAT
76	TotalMercaptanSulphur (Суммарная массовая		FLOAT

	концентрация меркаптановой серы)		
78	GenericSulphur (Массовая концентрация общей серы)		FLOAT
Компоненты			
100	1 Молярная доля, %	вывод разницы (100 - Σ концентраций всех компонентов хроматограммы)	FLOAT
102	2 Молярная доля, %	метан	FLOAT
104	3 Молярная доля, %	этан	FLOAT
106	4 Молярная доля, %	пропан	FLOAT
108	5 Молярная доля, %	н-бутан	FLOAT
110	6 Молярная доля, %	и-бутан	FLOAT
112	7 Молярная доля, %	н-пентан	FLOAT
114	8 Молярная доля, %	и-пентан	FLOAT
116	9 Молярная доля, %	нео-пентан	FLOAT
118	10 Молярная доля, %	н-гексан	FLOAT
120	11 Молярная доля, %	2-метилпентан	FLOAT
122	12 Молярная доля, %	3-метилпентан	FLOAT
124	13 Молярная доля, %	2.2-диметилбутан	FLOAT
126	14 Молярная доля, %	2.3-диметилбутан	FLOAT
128	15 Молярная доля, %	н-гептан	FLOAT
130	16 Молярная доля, %	н-октан	FLOAT
132	17 Молярная доля, %	н-нонан	FLOAT
134	18 Молярная доля, %	н-декан	FLOAT
136	19 Молярная доля, %	этилен	FLOAT
138	20 Молярная доля, %	пропилен	FLOAT
140	21 Молярная доля, %	1-бутен	FLOAT
142	22 Молярная доля, %	цис-2-бутен	FLOAT
144	23 Молярная доля, %	транс-2-бутен	FLOAT
146	24 Молярная доля, %	2-метилпропен	FLOAT
148	25 Молярная доля, %	1-пентен	FLOAT
150	26 Молярная доля, %	пропадиен	FLOAT
152	27 Молярная доля, %	1.2-бутадиен	FLOAT
154	28 Молярная доля, %	1.3-бутадиен	FLOAT
156	29 Молярная доля, %	ацетилен	FLOAT
158	30 Молярная доля, %	циклопентан	FLOAT
160	31 Молярная доля, %	метилциклопентан	FLOAT
162	32 Молярная доля, %	этилциклопентан	FLOAT
164	33 Молярная доля, %	циклогексан	FLOAT
166	34 Молярная доля, %	метилциклогексан	FLOAT
168	35 Молярная доля, %	этилциклогексан	FLOAT

170	36 Молярная доля, %	бензол	FLOAT
172	37 Молярная доля, %	толуол	FLOAT
174	38 Молярная доля, %	этилбензол	FLOAT
176	39 Молярная доля, %	о-ксилол	FLOAT
178	40 Молярная доля, %	метанол	FLOAT
180	41 Молярная доля, %	метантиол	FLOAT
182	42 Молярная доля, %	водород	FLOAT
184	43 Молярная доля, %	вода	FLOAT
186	44 Молярная доля, %	сероводород	FLOAT
188	45 Молярная доля, %	аммиак	FLOAT
190	46 Молярная доля, %	цианид водорода	FLOAT
192	47 Молярная доля, %	монооксид углерода	FLOAT
194	48 Молярная доля, %	карбонилсульфид	FLOAT
196	49 Молярная доля, %	сероуглерод	FLOAT
198	50 Молярная доля, %	гелий	FLOAT
200	51 Молярная доля, %	неон	FLOAT
202	52 Молярная доля, %	аргон	FLOAT
204	53 Молярная доля, %	азот	FLOAT
206	54 Молярная доля, %	кислород	FLOAT
208	55 Молярная доля, %	диоксид углерода	FLOAT
210	56 Молярная доля, %	диоксид серы	FLOAT
212	57 Молярная доля, %	воздух	FLOAT
214	58 Молярная доля, %	изобутилен	FLOAT
216	59 Молярная доля, %	акролеин	FLOAT
218	60 Молярная доля, %	C5+	FLOAT
220	61 Молярная доля, %	C6+	FLOAT
222	62 Молярная доля, %	изопропанол	FLOAT
224	63 Молярная доля, %	тетрагидрофуран	FLOAT
226	64 Молярная доля, %	метилацетилен	FLOAT
228	65 Молярная доля, %	винилциклогексен	FLOAT
230	66 Молярная доля, %	ацетонитрил	FLOAT
232	67 Молярная доля, %	нак	FLOAT
234	68 Молярная доля, %	метилмеркаптан	FLOAT
236	69 Молярная доля, %	этилмеркаптан	FLOAT
238	70 Молярная доля, %	пропилмеркаптан	FLOAT
240	71 Молярная доля, %	изопропилмеркаптан	FLOAT
242	72 Молярная доля, %	втор-бутилмеркаптан	FLOAT
244	73 Молярная доля, %	трет-бутилмеркаптан	FLOAT
246	74 Молярная доля, %	изобутилмеркаптан	FLOAT
248	75 Молярная доля, %	бутилмеркаптан	FLOAT
Входящие команды			

	Код функции:		1, 5	Read Coils, Write Single Coil
Адрес	Наименование	Описание		
0	InCommand.PreparationComplete	Успешная пробоподготовка		
1	InCommand.PreparationError	Ошибка пробоподготовки		
2	InCommand.StartAnalysis	Запуск анализа		
3	InCommand.StartCalibration	Запуск градуировки		
Исходящие команды				
	Код функции:		2	Read Discrete Inputs
Адрес	Наименование	Описание		
0	OutCommand.StartPreparation	Начать пробоподготовку		
1	OutCommand.AnalysisEnded	Анализ завершён		
Параметры, доступные для чтения и записи				
	Код функции:		3, 16	Read Holding Registers, Write Holding Registers
Адрес	Наименование	Описание		Тип данных
0	SystemDate.UnixTime	Чтение/задание системного времени		UINT (32-bit)
2	IsArchiveMode	Переключение текущего/архивного режимов		UINT (32-bit)
4	AvgFromDate.UnixTime, оператор avg_hour_closed	Дата/время начала усреднения часовых параметров		UINT (32-bit)
6	AvgFromDate.UnixTime, оператор avg_day_closed	Дата/время начала усреднения суточных параметров		UINT (32-bit)

6.3 Протокол Modbus по требованиям СТО Газпром 5.37-2011, СТО Газпром 5.37-2020

В протоколе MODBUS число FLOAT представляется в виде двух регистров:

Регистр с адресом XXXX		Регистр с адресом XXXX+1	
Байт 3	Байт 4	Байт 1	Байт 2

	Код функции:		4 Read Input Registers
Адрес	Наименование	Компонент	Тип данных
Данные о приборе			
0	Резерв		UINT (16-bit)
	Значения:		
	Текущая версия протокола 1		
1	Код ошибки прибора (Error.Chromos)		UINT (16-bit)
2	Код ошибки автоматизации (Error.Bot)		UINT (16-bit)
3	Код ошибки автоматизации (Signal.Alarm)		UINT (16-bit)
4	Код режима прибора (Device.Mode)		UINT (16-bit)
5	Резерв		UINT (16-bit)
6	Резерв		UINT (16-bit)
7	Резерв		UINT (16-bit)
Последний анализ			
Дата проведения анализа			
8	UnixTime		UINT (32-bit)
10	Year (Дата проведения анализа)		UINT (16-bit)
11	Month		UINT (16-bit)
12	Day		UINT (16-bit)
13	Hour		UINT (16-bit)
14	Minute		UINT (16-bit)
15	Second		UINT (16-bit)
16	Type (Статус анализа)		UINT (16-bit)
	Значения:		
	0 – Успешно		
	1 – Градуировка		
	2 – Ручной режим		
	3 – Градуировочная смесь не соответствует анализируемому газу		
	4 – Контрольное измерение		
Физико-химические показатели			
17	Zmix (Коэффициент сжимаемости)		FLOAT
19	M (Молярная масса)		FLOAT
21	HmolV (Высшая теплота сгорания молярная (и реального, и идеального газа))		FLOAT
23	HmolN (Низшая теплота сгорания молярная (и		FLOAT

	реального, и идеального газа))		
25	HmassV (Высшая теплота сгорания массовая (и реального, и идеального газа))		FLOAT
27	HmassN (Низшая теплота сгорания массовая (и реального, и идеального газа))		FLOAT
29	HvolV0 (Высшая теплота сгорания объёмная (идеального газа))		FLOAT
31	HvolN0 (Низшая теплота сгорания объёмная (идеального газа))		FLOAT
33	HvolV (Высшая теплота сгорания объёмная (реального газа))		FLOAT
35	HvolN (Низшая теплота сгорания объёмная (реального газа))		FLOAT
37	Ro0 (Плотность идеального газа)		FLOAT
39	Ro (Плотность реального газа)		FLOAT
41	D0 (Относительная плотность идеального газа)		FLOAT
43	D (Относительная плотность реального газа)		FLOAT
45	WobbeV0 (Число Воббе высшее идеального газа)		FLOAT
47	WobbeN0 (Число Воббе низшее идеального газа)		FLOAT
49	WobbeV (Число Воббе высшее реального газа)		FLOAT
51	WobbeN (Число Воббе низшее реального газа)		FLOAT
53	IsMethaneByDifference (Метан по разности)		UINT (16-bit)
54	BurnoutTemperature (Температура сгорания)		UINT (16-bit)
	Значения:		
	0 – 0 градусов по Цельсию		
	1 – 15 градусов по Цельсию		
	2 – 20 градусов по Цельсию		
	3 – 25 градусов по Цельсию		
55	MeasureTemperature (Температура измерения)		UINT (16-bit)
	Значения:		
	0 – 0 градусов по Цельсию		
	1 – 15 градусов по Цельсию		
	2 – 20 градусов по Цельсию		
Компоненты			
60	1 Молярная доля, %	вывод разницы (100 - \sum концентраций всех компонентов хроматограммы)	FLOAT
62	2 Молярная доля, %	метан	FLOAT
64	3 Молярная доля, %	этан	FLOAT

66	4 Молярная доля, %	пропан	FLOAT
68	5 Молярная доля, %	н-бутан	FLOAT
70	6 Молярная доля, %	и-бутан	FLOAT
72	7 Молярная доля, %	н-пентан	FLOAT
74	8 Молярная доля, %	и-пентан	FLOAT
76	9 Молярная доля, %	нео-пентан	FLOAT
78	10 Молярная доля, %	н-гексан	FLOAT
80	11 Молярная доля, %	н-гептан	FLOAT
82	12 Молярная доля, %	н-октан	FLOAT
84	13 Молярная доля, %	бензол	FLOAT
86	14 Молярная доля, %	толуол	FLOAT
88	15 Молярная доля, %	водород	FLOAT
90	16 Молярная доля, %	гелий	FLOAT
92	17 Молярная доля, %	аргон	FLOAT
94	18 Молярная доля, %	азот	FLOAT
96	19 Молярная доля, %	кислород	FLOAT
98	20 Молярная доля, %	диоксид углерода	FLOAT
100	21 Молярная доля, %	C6+	FLOAT
Среднечасовые значения (последний закрытый час)			
Дата и время начала усреднения			
108	UnixTime		UINT (32-bit)
110	Year		UINT (16-bit)
111	Month		UINT (16-bit)
112	Day		UINT (16-bit)
113	Hour		UINT (16-bit)
114	Minute		UINT (16-bit)
115	Second		UINT (16-bit)
Физико-химические показатели			
117	Zmix (Коэффициент сжимаемости)		FLOAT
119	M (Молярная масса)		FLOAT
121	HmolV (Высшая теплота сгорания молярная (и реального, и идеального газа))		FLOAT
123	HmolN (Низшая теплота сгорания молярная (и реального, и идеального газа))		FLOAT
125	HmassV (Высшая теплота сгорания массовая (и реального, и идеального газа))		FLOAT
127	HmassN (Низшая теплота сгорания массовая (и реального, и идеального газа))		FLOAT
129	HvolV0 (Высшая теплота сгорания объёмная (идеального газа))		FLOAT

131	HvolN0 (Низшая теплота сгорания объёмная (идеального газа))		FLOAT
133	HvolV (Высшая теплота сгорания объёмная (реального газа))		FLOAT
135	HvolN (Низшая теплота сгорания объёмная (реального газа))		FLOAT
137	Ro0 (Плотность идеального газа)		FLOAT
139	Ro (Плотность реального газа)		FLOAT
141	D0 (Относительная плотность идеального газа)		FLOAT
143	D (Относительная плотность реального газа)		FLOAT
145	WobbeV0 (Число Воббе высшее идеального газа)		FLOAT
147	WobbeN0 (Число Воббе низшее идеального газа)		FLOAT
149	WobbeV (Число Воббе высшее реального газа)		FLOAT
151	WobbeN (Число Воббе низшее реального газа)		FLOAT
153	IsMethaneByDifference (Метан по разности)		UINT (16-bit)
154	BurnoutTemperature (Температура сгорания)		UINT (16-bit)
	Значения:		
	0 – 0 градусов по Цельсию		
	1 – 15 градусов по Цельсию		
	2 – 20 градусов по Цельсию		
	3 – 25 градусов по Цельсию		
155	MeasureTemperature (Температура измерения)		UINT (16-bit)
	Значения:		
	0 – 0 градусов по Цельсию		
	1 – 15 градусов по Цельсию		
	2 – 20 градусов по Цельсию		
Компоненты			
160	1 Молярная доля, %	вывод разницы (100 - \sum концентраций всех компонентов хроматограммы)	FLOAT
162	2 Молярная доля, %	метан	FLOAT
164	3 Молярная доля, %	этан	FLOAT
166	4 Молярная доля, %	пропан	FLOAT
168	5 Молярная доля, %	н-бутан	FLOAT
170	6 Молярная доля, %	и-бутан	FLOAT
172	7 Молярная доля, %	н-пентан	FLOAT
174	8 Молярная доля, %	и-пентан	FLOAT
176	9 Молярная доля, %	нео-пентан	FLOAT
178	10 Молярная доля, %	н-гексан	FLOAT

180	11 Молярная доля, %	н-гептан	FLOAT
182	12 Молярная доля, %	н-октан	FLOAT
184	13 Молярная доля, %	бензол	FLOAT
186	14 Молярная доля, %	толуол	FLOAT
188	15 Молярная доля, %	водород	FLOAT
190	16 Молярная доля, %	гелий	FLOAT
192	17 Молярная доля, %	аргон	FLOAT
194	18 Молярная доля, %	азот	FLOAT
196	19 Молярная доля, %	кислород	FLOAT
198	20 Молярная доля, %	диоксид углерода	FLOAT
200	21 Молярная доля, %	C6+	FLOAT
Среднесуточные значения (последние закрытые сутки)			
Дата и время начала усреднения			
208	UnixTime		UINT (32-bit)
210	Year		UINT (16-bit)
211	Month		UINT (16-bit)
212	Day		UINT (16-bit)
213	Hour		UINT (16-bit)
214	Minute		UINT (16-bit)
215	Second		UINT (16-bit)
Физико-химические показатели			
217	Zmix (Коэффициент сжимаемости)		FLOAT
219	M (Молярная масса)		FLOAT
221	HmolV (Высшая теплота сгорания молярная (и реального, и идеального газа))		FLOAT
223	HmolN (Низшая теплота сгорания молярная (и реального, и идеального газа))		FLOAT
225	HmassV (Высшая теплота сгорания массовая (и реального, и идеального газа))		FLOAT
227	HmassN (Низшая теплота сгорания массовая (и реального, и идеального газа))		FLOAT
229	HvolV0 (Высшая теплота сгорания объёмная (идеального газа))		FLOAT
231	HvolN0 (Низшая теплота сгорания объёмная (идеального газа))		FLOAT
233	HvolV (Высшая теплота сгорания объёмная (реального газа))		FLOAT
235	HvolN (Низшая теплота сгорания объёмная (реального газа))		FLOAT
237	Ro0 (Плотность идеального газа)		FLOAT
239	Ro (Плотность реального газа)		FLOAT

241	D0 (Относительная плотность идеального газа)		FLOAT
243	D (Относительная плотность реального газа)		FLOAT
245	WobbeV0 (Число Воббе высшее идеального газа)		FLOAT
247	WobbeN0 (Число Воббе низшее идеального газа)		FLOAT
249	WobbeV (Число Воббе высшее реального газа)		FLOAT
251	WobbeN (Число Воббе низшее реального газа)		FLOAT
253	IsMethaneByDifference (Метан по разности)		UINT (16-bit)
254	BurnoutTemperature (Температура сгорания)		UINT (16-bit)
	Значения:		
	0 – 0 градусов по Цельсию		
	1 – 15 градусов по Цельсию		
	2 – 20 градусов по Цельсию		
	3 – 25 градусов по Цельсию		
255	MeasureTemperature (Температура измерения)		UINT (16-bit)
	Значения:		
	0 – 0 градусов по Цельсию		
	1 – 15 градусов по Цельсию		
	2 – 20 градусов по Цельсию		
Компоненты			
260	1 Молярная доля, %	вывод разницы (100 - \sum концентраций всех компонентов хроматограммы)	FLOAT
262	2 Молярная доля, %	метан	FLOAT
264	3 Молярная доля, %	этан	FLOAT
266	4 Молярная доля, %	пропан	FLOAT
268	5 Молярная доля, %	н-бутан	FLOAT
270	6 Молярная доля, %	и-бутан	FLOAT
272	7 Молярная доля, %	н-пентан	FLOAT
274	8 Молярная доля, %	и-пентан	FLOAT
276	9 Молярная доля, %	нео-пентан	FLOAT
278	10 Молярная доля, %	н-гексан	FLOAT
280	11 Молярная доля, %	н-гептан	FLOAT
282	12 Молярная доля, %	н-октан	FLOAT
284	13 Молярная доля, %	бензол	FLOAT
286	14 Молярная доля, %	толуол	FLOAT
288	15 Молярная доля, %	водород	FLOAT
290	16 Молярная доля, %	гелий	FLOAT
292	17 Молярная доля, %	аргон	FLOAT

294	18 Молярная доля, %	азот	FLOAT
296	19 Молярная доля, %	кислород	FLOAT
298	20 Молярная доля, %	диоксид углерода	FLOAT
300	21 Молярная доля, %	C6+	FLOAT
Среднечасовые значения (с начала текущего часа)			
Дата и время начала усреднения			
308	UnixTime		UINT (32-bit)
310	Year		UINT (16-bit)
311	Month		UINT (16-bit)
312	Day		UINT (16-bit)
313	Hour		UINT (16-bit)
314	Minute		UINT (16-bit)
315	Second		UINT (16-bit)
Физико-химические показатели			
317	Zmix (Коэффициент сжимаемости)		FLOAT
319	M (Молярная масса)		FLOAT
321	HmolV (Высшая теплота сгорания молярная (и реального, и идеального газа))		FLOAT
323	HmolN (Низшая теплота сгорания молярная (и реального, и идеального газа))		FLOAT
325	HmassV (Высшая теплота сгорания массовая (и реального, и идеального газа))		FLOAT
327	HmassN (Низшая теплота сгорания массовая (и реального, и идеального газа))		FLOAT
329	HvolV0 (Высшая теплота сгорания объёмная (идеального газа))		FLOAT
331	HvolN0 (Низшая теплота сгорания объёмная (идеального газа))		FLOAT
333	HvolV (Высшая теплота сгорания объёмная (реального газа))		FLOAT
335	HvolN (Низшая теплота сгорания объёмная (реального газа))		FLOAT
337	Ro0 (Плотность идеального газа)		FLOAT
339	Ro (Плотность реального газа)		FLOAT
341	D0 (Относительная плотность идеального газа)		FLOAT
343	D (Относительная плотность реального газа)		FLOAT
345	WobbeV0 (Число Воббе высшее идеального газа)		FLOAT
347	WobbeN0 (Число Воббе низшее идеального газа)		FLOAT
349	WobbeV (Число Воббе высшее реального газа)		FLOAT

351	WobbeN (Число Воббе низшее реального газа)		FLOAT
353	IsMethaneByDifference (Метан по разности)		UINT (16-bit)
354	BurnoutTemperature (Температура сгорания)		UINT (16-bit)
	Значения:		
	0 – 0 градусов по Цельсию		
	1 – 15 градусов по Цельсию		
	2 – 20 градусов по Цельсию		
	3 – 25 градусов по Цельсию		
355	MeasureTemperature (Температура измерения)		UINT (16-bit)
	Значения:		
	0 – 0 градусов по Цельсию		
	1 – 15 градусов по Цельсию		
	2 – 20 градусов по Цельсию		
Компоненты			
360	1 Молярная доля, %	вывод разницы (100 - ∑ концентраций всех компонентов хроматограммы)	FLOAT
362	2 Молярная доля, %	метан	FLOAT
364	3 Молярная доля, %	этан	FLOAT
366	4 Молярная доля, %	пропан	FLOAT
368	5 Молярная доля, %	н-бутан	FLOAT
370	6 Молярная доля, %	и-бутан	FLOAT
372	7 Молярная доля, %	н-пентан	FLOAT
374	8 Молярная доля, %	и-пентан	FLOAT
376	9 Молярная доля, %	нео-пентан	FLOAT
378	10 Молярная доля, %	н-гексан	FLOAT
380	11 Молярная доля, %	н-гептан	FLOAT
382	12 Молярная доля, %	н-октан	FLOAT
384	13 Молярная доля, %	бензол	FLOAT
386	14 Молярная доля, %	толуол	FLOAT
388	15 Молярная доля, %	водород	FLOAT
390	16 Молярная доля, %	гелий	FLOAT
392	17 Молярная доля, %	аргон	FLOAT
394	18 Молярная доля, %	азот	FLOAT
396	19 Молярная доля, %	кислород	FLOAT
398	20 Молярная доля, %	диоксид углерода	FLOAT
400	21 Молярная доля, %	C6+	FLOAT
Среднесуточные значения (с начала текущих суток)			
Дата и время начала усреднения			

408	UnixTime		UINT (32-bit)
410	Year		UINT (16-bit)
411	Month		UINT (16-bit)
412	Day		UINT (16-bit)
413	Hour		UINT (16-bit)
414	Minute		UINT (16-bit)
415	Second		UINT (16-bit)
Физико-химические показатели			
417	Zmix (Коэффициент сжимаемости)		FLOAT
419	M (Молярная масса)		FLOAT
421	HmolV (Высшая теплота сгорания молярная (и реального, и идеального газа))		FLOAT
423	HmolN (Низшая теплота сгорания молярная (и реального, и идеального газа))		FLOAT
425	HmassV (Высшая теплота сгорания массовая (и реального, и идеального газа))		FLOAT
427	HmassN (Низшая теплота сгорания массовая (и реального, и идеального газа))		FLOAT
429	HvolV0 (Высшая теплота сгорания объёмная (идеального газа))		FLOAT
431	HvolN0 (Низшая теплота сгорания объёмная (идеального газа))		FLOAT
433	HvolV (Высшая теплота сгорания объёмная (реального газа))		FLOAT
435	HvolN (Низшая теплота сгорания объёмная (реального газа))		FLOAT
437	Ro0 (Плотность идеального газа)		FLOAT
439	Ro (Плотность реального газа)		FLOAT
441	D0 (Относительная плотность идеального газа)		FLOAT
443	D (Относительная плотность реального газа)		FLOAT
445	WobbeV0 (Число Воббе высшее идеального газа)		FLOAT
447	WobbeN0 (Число Воббе низшее идеального газа)		FLOAT
449	WobbeV (Число Воббе высшее реального газа)		FLOAT
451	WobbeN (Число Воббе низшее реального газа)		FLOAT
453	IsMethaneByDifference (Метан по разности)		UINT (16-bit)
454	BurnoutTemperature (Температура сгорания)		UINT (16-bit)
	Значения:		
	0 – 0 градусов по Цельсию		
	1 – 15 градусов по Цельсию		
	2 – 20 градусов по Цельсию		

	3 – 25 градусов по Цельсию		
455	MeasureTemperature (Температура измерения)		UINT (16-bit)
	Значения:		
	0 – 0 градусов по Цельсию		
	1 – 15 градусов по Цельсию		
	2 – 20 градусов по Цельсию		
Компоненты			
460	1 Молярная доля, %	вывод разницы (100 - Σ концентраций всех компонентов хроматограммы)	FLOAT
462	2 Молярная доля, %	метан	FLOAT
464	3 Молярная доля, %	этан	FLOAT
466	4 Молярная доля, %	пропан	FLOAT
468	5 Молярная доля, %	н-бутан	FLOAT
470	6 Молярная доля, %	и-бутан	FLOAT
472	7 Молярная доля, %	н-пентан	FLOAT
474	8 Молярная доля, %	и-пентан	FLOAT
476	9 Молярная доля, %	нео-пентан	FLOAT
478	10 Молярная доля, %	н-гексан	FLOAT
480	11 Молярная доля, %	н-гептан	FLOAT
482	12 Молярная доля, %	н-октан	FLOAT
484	13 Молярная доля, %	бензол	FLOAT
486	14 Молярная доля, %	толуол	FLOAT
488	15 Молярная доля, %	водород	FLOAT
490	16 Молярная доля, %	гелий	FLOAT
492	17 Молярная доля, %	аргон	FLOAT
494	18 Молярная доля, %	азот	FLOAT
496	19 Молярная доля, %	кислород	FLOAT
498	20 Молярная доля, %	диоксид углерода	FLOAT
500	21 Молярная доля, %	C6+	FLOAT
Состав градуировочного газа			
502	Mixture.1.Ro (абсолютная плотность градуировочной смеси)		FLOAT
504	Mixture.1.HmolN (низшая теплота сгорания градуировочной смеси)		FLOAT
506	1 Молярная доля, %	метан	FLOAT
508	2 Молярная доля, %	этан	FLOAT
510	3 Молярная доля, %	пропан	FLOAT
512	4 Молярная доля, %	н-бутан	FLOAT

514	5 Молярная доля, %	и-бутан	FLOAT
516	6 Молярная доля, %	н-пентан	FLOAT
518	7 Молярная доля, %	и-пентан	FLOAT
520	8 Молярная доля, %	нео-пентан	FLOAT
522	9 Молярная доля, %	н-гексан	FLOAT
524	10 Молярная доля, %	н-гептан	FLOAT
526	11 Молярная доля, %	н-октан	FLOAT
528	12 Молярная доля, %	бензол	FLOAT
530	13 Молярная доля, %	толуол	FLOAT
532	14 Молярная доля, %	водород	FLOAT
534	15 Молярная доля, %	гелий	FLOAT
538	16 Молярная доля, %	аргон	FLOAT
540	17 Молярная доля, %	азот	FLOAT
542	18 Молярная доля, %	кислород	FLOAT
544	19 Молярная доля, %	диоксид углерода	FLOAT
546	20 Молярная доля, %	C6+	FLOAT
Журнал вмешательств			
Адрес	Наименование параметра	Описание	Тип данных
600	Intervention.TotalRows	Общее количество найденных записей в журнале (от заданного времени)	UINT (32-bit)
602	Intervention.UnixTime	Дата/время выбранного вмешательства в формате unix time 32 бита	UINT (32-bit)
604	Intervention.Code	Код вмешательства	UINT (32-bit)
606	Intervention.OldValue	Старое значение параметра	UINT (32-bit) / FLOAT
608	Intervention.NewValue	Новое значение параметра	UINT (32-bit) / FLOAT
Журнал нештатных ситуаций			
700	ErrorMessage.TotalRows	Общее количество найденных записей в журнале (от заданного времени)	UINT (32-bit)
702	ErrorMessage.UnixTime	Дата/время выбранной ошибки в формате unix time 32 бита	UINT (32-bit)
704	ErrorMessage.Type	Тип ошибки	UINT (32-bit)

	Значения:		
	1 – ошибка прибора (коды ошибок соответствуют параметру Error.Chromos)		
	2 – ошибка автоматизации (коды ошибок соответствуют параметру Error.Bot)		
706	ErrorMessage.Code	Код ошибки	UINT (32-bit)
Входящие команды			
	Код функции:		1, 5 Read Coils, Write Single Coil
Адрес	Наименование	Описание	
0	InCommand.PreparationComplete	Успешная пробоподготовка	
1	InCommand.PreparationError	Ошибка пробоподготовки	
2	InCommand.StartAnalysis	Запуск анализа	
3	InCommand.StartCalibration	Запуск градуировки	
Исходящие команды			
	Код функции:		2 Read Discrete Inputs
Адрес	Наименование	Описание	
0	OutCommand.StartPreparation	Начать пробоподготовку	
1	OutCommand.AnalysisEnded	Анализ завершён	
Параметры, доступные для чтения и записи			
	Код функции:		3, 16 Read Holding Registers, Write Holding Registers
Адрес	Наименование	Описание	Тип данных
0	SystemDate.UnixTime	Чтение/задание системной даты и времени в формате unix time 32 бита	UINT (32-bit)
2	IsArchiveMode	Переключение текущего/архивного режимов (см. описание в п. 6.4)	UINT (32-bit)
4	AvgFromDate.UnixTime, оператор avg_hour_closed	Дата/время начала усреднения часовых параметров в формате unix time 32 бита	UINT (32-bit)

6	AvgFromDate.UnixTime, оператор avg_day_closed	Дата/время начала усреднения суточных параметров в формате unix time 32 бита	UINT (32-bit)
8	Intervention.StartDate	Дата/время начала выборки записей журнала вмешательств в формате unix time 32 бита	UINT (32-bit)
10	Intervention.CurrentRow	Номер отображаемой записи в регистрах 602-608.	UINT (32-bit)
12	ErrorMessage.StartDate	Дата/время начала выборки записей журнала нештатных ситуаций в формате unix time 32 бита	UINT (32-bit)
14	ErrorMessage.CurrentRow	Номер отображаемой записи в регистрах 702-706.	UINT (32-bit)
16	ContractHour	Чтение/задание контрактного (расчётного) часа, 0-23	UINT (32-bit)

6.4 Настройка карты Modbus

Настройка карты Modbus осуществляется посредством редактирования файла «C:\ChromosFlow\modbus.xml». Редактировать файл можно вручную, изменяя XML-код посредством любого текстового редактора.

Корневым элементом «modbus.xml» является <modbus>. Помимо данного элемента обязательными элементами являются теги <group> и <param>. Порядок расположения элементов, находящихся на одном уровне, произвольный. Все значения устанавливаются через атрибуты элементов.

<modbus> – элемент является корневым элементом. По умолчанию элемент содержит два атрибута:

```
<modbus xsi:noNamespaceSchemaLocation="http://office.has.ru/files/modbus.xsd"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance">
```

- xmlns:xsi – определяет пространство имён. Оно всегда одно и то же;
- xsi:noNamespaceSchemaLocation – ссылка на схему XSD в документа. Оно всегда одно и то же.

<group> – элемент задаёт группу параметров или команд для потока:

```
<group flow="0">
```

- flow – номер потока, нумерация от 0

<command> – элемент задаёт команду

```
<command addr="0" data_type="Coil" name="InCommand.StartAnalysis"/>
```

Атрибуты:

- **addr** – адрес команды
- **data_type** – тип регистра:
 - Coil – однобитовый тип, доступен для чтения и записи – для команд устройству (InCommand)
 - Input – однобитовый тип, доступен только для чтения – для команд от устройства (OutCommand), например для внешней системы пробоподготовки
- **name** – наименование команды:
 - InCommand.StartAnalysis – запуск измерения
 - InCommand.StartCalibration – запуск градуировки
 - Дополнительные команды при работе с комплексной внешней пробоподготовкой (например на базе ПЛК):
 - OutCommand.StartPreparation – сигнал внешней пробоподготовке о необходимости начала подготовки пробы
 - OutCommand.AnalysisEnded – сигнал внешней пробоподготовке об окончании измерения
 - InCommand.PreparationComplete – сигнал от внешней пробоподготовки об успешной подготовке пробы (можно начинать измерение)
 - InCommand.PreparationError – сигнал от внешней пробоподготовки об ошибке при подготовке пробы (измерение провести нельзя)

<param> – элемент определяет тип и расположение элемента в карте Modbus.

```
<param addr="19" data_type="InputRegister" reverse_bytes="false" reverse_words="true"
operator="avg_hour" type="float" name="Property.Gost313692008M" />
```

Атрибуты:

- **addr** – адрес первого регистра параметра в десятичном виде;
- **data_type** – тип регистра:
 - HoldingRegister
 - InputRegister
 - Coil
 - Input
- **reverse_bytes** – если "true", меняет порядок байт в каждом регистре на "старший байт первым". Этот параметр может быть указан также у элементов «**modbus**», «**group**» для задания порядка нижестоящим группам элементов. При его использовании игнорируются настройки порядка байт, заданные в интерфейсе;
- **reverse_words** – если "true", меняет порядок регистров на "старший регистр первым". Этот параметр может быть указан также у элементов «**modbus**», «**group**» для задания порядка нижестоящим группам элементов. При его использовании игнорируются настройки порядка байт, заданные в интерфейсе;
- **operator** – определяет усреднение данных; если отсутствует – выдаются текущие значения. Усреднение поддерживает компоненты Component.* и расчётные параметры

Property.*, а также дату и время начала и конца усреднения (см. ниже)

- avg_hour_closed – усреднение за последний закрытый час
- avg_day_closed – усреднение за последние закрытые сутки
- avg_hour_current – усреднение с начала текущего часа
- avg_day_current – усреднение с начала текущих суток
- **type** – значение какого типа потребуется записать в блок данных:
 - i16 – знаковое целое 16 бит;
 - ui16 – беззнаковое целое 16 бит;
 - i32 – знаковое целое 32 бита;
 - ui32 – беззнаковое целое 32 бита;
 - float – число с плавающей запятой 32 бита;
 - double – число с плавающей запятой 64 бита;
- **name** – наименование параметра:
 - Error.Chromos – код ошибки прибора:
 - 1 – перегрев;
 - 2 – перегрев колонок;
 - 3 – перегрев испарителя;
 - 4 – перегрев испарителя 1;
 - 5 – перегрев испарителя 2;
 - 6 – перегрев детектора;
 - 7 – перегрев детектора 1;
 - 8 – перегрев детектора 2;
 - 9 – обрыв тсп;
 - 10 – обрыв тсп колонок;
 - 11 – обрыв тсп испарителя;
 - 12 – обрыв тсп испарителя 1;
 - 13 – обрыв тсп испарителя 2;
 - 14 – обрыв тсп детектора;
 - 15 – обрыв тсп детектора 1;
 - 16 – обрыв тсп детектора 2;
 - 17 – короткое замыкание тсп;
 - 18 – короткое замыкание тсп колонок;
 - 19 – короткое замыкание тсп испарителя;
 - 20 – короткое замыкание тсп испарителя 1;
 - 21 – короткое замыкание тсп испарителя 2;
 - 22 – короткое замыкание тсп детектора;
 - 23 – короткое замыкание тсп детектора 1;
 - 24 – короткое замыкание тсп детектора 2;
 - 25 – невозможно подать газ 1;
 - 26 – невозможно подать газ 2;
 - 27 – невозможно подать газ 3;
 - 28 – невозможно подать газ 4;
 - 29 – невозможно подать газ 5;
 - 30 – невозможно подать газ 6;
 - 31 – невозможно подать газ 7;
 - 32 – невозможно подать газ 8;
 - 33 – невозможно подать водород;
 - 34 – невозможно подать воздух;
 - 35 – невозможно подать водород2;
 - 36 – невозможно подать воздух2;

- 37 – сработала защита спирали дтп;
- 38 – невозможно идентифицировать термостатируемый объект с ошибкой;
- 39 – ошибка кранов – невозможно переключиться;
- 40 – ошибка кранов – долгое переключение;
- 41 – ошибка кранов – кран заклинило;
- 42 – ошибка кранов – непонятный тип крана;
- 43 – внутренняя ошибка прибора – сбой ацп температур;
- 44 – пропало пламя;
- 45 – ошибка даж;
- 46 – конфигурация температурных зон прибора не верна;
- 47 – невозможно загрузить из прибора названия всех температурных зон;
- 48 – перегрев зоны 0;
- 49 – перегрев зоны 1;
- 50 – перегрев зоны 2;
- 51 – перегрев зоны 3;
- 52 – перегрев зоны 4;
- 53 – перегрев зоны 5;
- 54 – перегрев зоны 6;
- 55 – перегрев зоны 7;
- 56 – обрыв тсп зоны 0;
- 57 – обрыв тсп зоны 1;
- 58 – обрыв тсп зоны 2;
- 59 – обрыв тсп зоны 3;
- 60 – обрыв тсп зоны 4;
- 61 – обрыв тсп зоны 5;
- 62 – обрыв тсп зоны 6;
- 63 – обрыв тсп зоны 7;
- 64 – короткое замыкание тсп зоны 0;
- 65 – короткое замыкание тсп зоны 1;
- 66 – короткое замыкание тсп зоны 2;
- 67 – короткое замыкание тсп зоны 3;
- 68 – короткое замыкание тсп зоны 4;
- 69 – короткое замыкание тсп зоны 5;
- 70 – короткое замыкание тсп зоны 6;
- 71 – короткое замыкание тсп зоны 7;
- 72 – перегрев дополнительной зоны 0;
- 73 – перегрев дополнительной зоны 1;
- 74 – перегрев дополнительной зоны 2;
- 75 – перегрев дополнительной зоны 3;
- 76 – перегрев дополнительной зоны 4;
- 77 – обрыв тсп дополнительной зоны 0;
- 78 – обрыв тсп дополнительной зоны 1;
- 79 – обрыв тсп дополнительной зоны 2;
- 80 – обрыв тсп дополнительной зоны 3;
- 81 – обрыв тсп дополнительной зоны 4;
- 82 – короткое замыкание тсп дополнительной зоны 0;
- 83 – короткое замыкание тсп дополнительной зоны 1;
- 84 – короткое замыкание тсп дополнительной зоны 2;
- 85 – короткое замыкание тсп дополнительной зоны 3;
- 86 – короткое замыкание тсп дополнительной зоны 4;

- 87 – превышено максимальное давление газа;
- 88 – ошибка в приборе;
- 89 – плохая сеть 220в;
- 90 – невозможно поджечь пламя;
- 91 – msg—;
- 92 – ошибка связи;
- 93 – ошибка связи – данные не поступают;
- 94 – ошибка связи – ошибка crc;
- 95 – поиск синхробайт;
- 96 – ошибка связи – параметр не записан;
- 10000 – ожидание подачи газа;
- Error.Bot – код ошибки автоматизации:
 - 2 – проверка целостности не пройдена;
 - 3 – аварийное завершение работы;
 - 4 – неисправен индикатор водорода;
 - 5 – превышение концентрации водорода;
 - 6 – неисправен индикатор температуры пробы;
 - 7 – температура пробы ниже заданной;
 - 8 – неисправен индикатор расхода;
 - 9 – пониженный уровень расхода пробы;
 - 10 – ошибка Анализатора FAS-W;
 - 11 – выход из диапазона измерения Анализатора FAS-W;
 - 12 – ошибка Преобразователя КОНГ-Прима-2М;
 - 13 – выход из диапазона измерения Преобразователя КОНГ-Прима-2М;
 - 14 – градуировка неудачна;
 - 100 – некорректное измерение;
 - 101 – ошибка пробоподготовки при выполнении измерения;
 - 102 – ошибка запроса внешних параметров при выполнении измерения;
 - 103 – полученное при выполнении измерения количество файлов хроматограмм меньше числа каналов;
 - 200 – аварийное выключение из-за достижения установленного % от НКПР водорода;
- Device.Mode – код режима прибора:
 - 0 – прибор остановлен;
 - 1 – подготовка к анализу;
 - 2 – подготовка к поджигу;
 - 3 – осуществляется поджиг;
 - 4 – установка заданных температур и газов;
 - 5 – прибор готов к записи;
 - 6 – анализ;
 - 7 – анализ;
 - 8 – анализ;
 - 9 – анализ;
 - 10 – анализ;
 - 11 – анализ;
 - 12 – анализ;
 - 13 – анализ;
 - 14 – анализ;
 - 15 – анализ;
 - 16 – продувка;

- 17 – охлаждение прибора;
- 18 – ...;
- 19 – ошибка в приборе;
- 20 – ожидание ввода дозатором;
- 21 – режим экономии газа;
- 22 – режим подготовки после режима экономии;
- 23 – ожидание подачи газа;
- Signal.Alarm- код ошибки автоматизации:
 - 0 – анализ на канале завершён успешно;
 - 1 – анализ на канале не был завершён за отведённое время;
- AssayDate.Year – время измерения, год;
- AssayDate.Month – время измерения, месяц;
- AssayDate.Day – время измерения, день;
- AssayDate.Hour – время измерения, час;
- AssayDate.Minute – время измерения, минута;
- AssayDate.Second – время измерения, секунда;
- AssayDate.UnixTime – время измерения, в формате unix time 32 бита
- AssayType – тип измерения:
 - 0 – нормальное измерение;
 - 1 – градуировка;
 - 2 – ручной запуск;
 - 3 – отбракованное измерение;
 - 4 – контрольное измерение;
- Property.Gost313692008BurnoutTemperature – температура сгорания;
- Property.Gost313692008D – относительная плотность реального газа;
- Property.Gost313692008D0 – относительная плотность идеального газа;
- Property.Gost313692008HmassN – низшая теплота сгорания массовая (МДж/кг);
- Property.Gost313692008HmassNKcal – низшая теплота сгорания массовая (ккал/кг);
- Property.Gost313692008HmassV – высшая теплота сгорания массовая (МДж/кг);
- Property.Gost313692008HmassVKcal – высшая теплота сгорания массовая (ккал/кг);
- Property.Gost313692008HmolN – низшая теплота сгорания молярная (кДж/моль);
- Property.Gost313692008HmolNCal – низшая теплота сгорания молярная (кал/моль);
- Property.Gost313692008HmolV – высшая теплота сгорания молярная (кДж/моль);
- Property.Gost313692008HmolVCal – высшая теплота сгорания молярная (кал/моль);
- Property.Gost313692008HvolN – низшая теплота сгорания объёмная (МДж/м³) реального газа;
- Property.Gost313692008HvolN0 – низшая теплота сгорания объёмная (МДж/м³) идеального газа;
- Property.Gost313692008HvolN0Kcal – низшая теплота сгорания объёмная (ккал/м³) идеального газа;
- Property.Gost313692008HvolNKcal – низшая теплота сгорания объёмная (ккал/м³) реального газа;
- Property.Gost313692008HvolV – высшая теплота сгорания объёмная (МДж/м³) реального газа;
- Property.Gost313692008HvolV0 – высшая теплота сгорания объёмная (МДж/м³) идеального газа;
- Property.Gost313692008HvolV0Kcal – высшая теплота сгорания объёмная (ккал/м³) идеального газа;
- Property.Gost313692008HvolVKcal – высшая теплота сгорания объёмная (ккал/м³) реального газа;

- Property.Gost313692008IsMethaneByDifference – метан по разности;
- Property.Gost313692008M – молярная масса (кг/моль);
- Property.Gost313692008MeasureTemperature – температура измерения;
- Property.Gost313692008Ro – плотность реального газа (кг/м³);
- Property.Gost313692008Ro0 – плотность идеального газа (кг/м³);
- Property.Gost313692008WobbeN – число воббе низшее (МДж/м³) реального газа;
- Property.Gost313692008WobbeN0 – число воббе низшее (МДж/м³) идеального газа;
- Property.Gost313692008WobbeN0Kcal – число воббе низшее (ккал/м³) идеального газа;
- Property.Gost313692008WobbeNKcal – число воббе низшее (ккал/м³) реального газа;
- Property.Gost313692008WobbeV – число воббе высшее (МДж/м³) реального газа;
- Property.Gost313692008WobbeV0 – число воббе высшее (МДж/м³) идеального газа;
- Property.Gost313692008WobbeV0Kcal – число воббе высшее (ккал/м³) идеального газа;
- Property.Gost313692008WobbeVKcal – число воббе высшее (ккал/м³) реального газа;
- Property.Gost313692008Zmix – коэффициент сжимаемости;
- Property.Gost533672009ButylMercaptanSulphur – Массовая концентрация меркаптановой серы, бутилмеркаптан (мг/м³)
- Property.Gost533672009CarbonylSulfideSulphur – Массовая концентрация серы, карбонилсульфид (мг/м³)
- Property.Gost533672009EthylMercaptanSulphur – Массовая концентрация меркаптановой серы, этилмеркаптан (мг/м³)
- Property.Gost533672009HydrogenSulphideSulphur – Массовая концентрация серы, сероводород (мг/м³)
- Property.Gost533672009IsobutylMercaptanSulphur – Массовая концентрация меркаптановой серы, изобутилмеркаптан (мг/м³)
- Property.Gost533672009IsopropylMercaptanSulphur – Массовая концентрация меркаптановой серы, изопропилмеркаптан (мг/м³)
- Property.Gost533672009MethylMercaptanSulphur – Массовая концентрация меркаптановой серы, метилмеркаптан (мг/м³)
- Property.Gost533672009PropylMercaptanSulphur – Массовая концентрация меркаптановой серы, пропилмеркаптан (мг/м³)
- Property.Gost533672009SecButylMercaptanSulphur – Массовая концентрация меркаптановой серы, втор-бутилмеркаптан (мг/м³)
- Property.Gost533672009TertButylMercaptanSulphur – Массовая концентрация меркаптановой серы, трет-бутилмеркаптан (мг/м³)
- Property.Gost533672009TotalMercaptanSulphur – Суммарная массовая концентрация меркаптановой серы (мг/м³)
- Property.Gost533672009GenericSulphur – Массовая концентрация общей серы (мг/м³)
- Component.difference – вывод разницы (100 - \sum концентраций всех компонентов хроматограммы);
- Component.methane – метан;
- Component.ethane – этан;
- Component.propane – пропан;
- Component.n_butane – н-бутан;
- Component.iso_butane – и-бутан;
- Component.n_pentane – н-пентан;

- Component.isopentane – и-пентан;
- Component.neopentane – нео-пентан;
- Component.n_hexane – н-гексан;
- Component.2_methylpentane – 2-метилпентан;
- Component.3_methylpentane – 3-метилпентан;
- Component.2_2_dimethylbutane – 2.2-диметилбутан;
- Component.2_3_dimethylbutane – 2.3-диметилбутан;
- Component.n_heptane – н-гептан;
- Component.n_octane – н-октан;
- Component.nonane – н-нонан;
- Component.n_decane – н-декан;
- Component.ethylene – этилен;
- Component.propylene – пропилен;
- Component.1_butene – 1-бутен;
- Component.cis_2_butene – цис-2-бутен;
- Component.trans_2_butene – транс-2-бутен;
- Component.iso_butene – 2-метилпропен;
- Component.1_pentene – 1-пентен;
- Component.propadiene – пропadiен;
- Component.1_2_butadiene – 1.2-бутадиен;
- Component.1_3_butadiene – 1.3-бутадиен;
- Component.acetylene – ацетилен;
- Component.cyclopentane – циклопентан;
- Component.methylcyclopentane – метилциклопентан;
- Component.ethylcyclopentane – этилциклопентан;
- Component.cyclohexane – циклогексан;
- Component.methylcyclohexane – метилциклогексан;
- Component.ethylcyclohexane – этилциклогексан;
- Component.benzene – бензол;
- Component.toluene – толуол;
- Component.ethylbenzene – этилбензол;
- Component.o_xylene – о-ксилол;
- Component.methanol – метанол;
- Component.methanethiol – метантиол;
- Component.hydrogen – водород;
- Component.water – вода;
- Component.hydrogen_sulphide – сероводород;
- Component.ammonia – аммиак;
- Component.hydrocyanic_acid – цианид водорода;
- Component.carbon_monoxide – монооксид углерода;
- Component.carbonyl_sulfide – карбонилсульфид;
- Component.carbon_disulfide – сероуглерод;
- Component.helium – гелий;
- Component.neon – неон;
- Component.argon – аргон;
- Component.nitrogen – азот;
- Component.oxygen – кислород;
- Component.carbon_dioxide – диоксид углерода;
- Component.sulphur_dioxide – диоксид серы;
- Component.air – воздух;

- Component.isobutylene – изобутилен;
- Component.acrolein – акролеин;
- Component.c5plus – C5+;
- Component.c6plus – C6+;
- Component.isopropanol – изопропанол;
- Component.tetrahydrofuran – тетрагидрофуран;
- Component.methylacetylene – метилацетилен;
- Component.4vinylcyclohexene – винилциклогексен;
- Component.acetonitrile – ацетонитрил;
- Component.acrylonitrile – ак;
- Component.methyl_mercaptan – метилмеркаптан;
- Component.ethyl_mercaptan – этилмеркаптан;
- Component.propyl_mercaptan – пропилмеркаптан;
- Component.isopropyl_mercaptan – изопропилмеркаптан;
- Component.sec_butyl_mercaptan – втор-бутилмеркаптан;
- Component.tert_butyl_mercaptan – трет-бутилмеркаптан;
- Component.isobutyl_mercaptan – изобутилмеркаптан;
- Component.butyl_mercaptan – бутилмеркаптан;
- Component.ethanol – этанол;
- Component.c4-1 – C4-1;
- Component.c4-2 – C4-2;
- Component.c4-3 – C4-3;
- Component.c4-4 – C4-4;
- Component.c4-5 – C4-5;
- Component.c4-6 – C4-6;
- Component.c4-7 – C4-7;
- Component.c4-8 – C4-8;
- Component.c4-9 – C4-9;
- Component.c4-10 – C4-10;
- Component.dimethyl_sulfide – диметилсульфид;
- Component.methyl_ethyl_sulfide – метилэтилсульфид;
- Component.diethyl_sulfide – диэтилсульфид;
- Component.isobutanol – изобутанол;
- Component.acetaldehyde – ацетальдегид;
- AvgFromDate.Year – дата и время начала усреднения, год;
- AvgFromDate.Month – дата и время начала усреднения, месяц;
- AvgFromDate.Day – дата и время начала усреднения, день;
- AvgFromDate.Hour – дата и время начала усреднения, час;
- AvgFromDate.Minute – дата и время начала усреднения, минута;
- AvgFromDate.Second – дата и время начала усреднения, секунда;
- AvgFromDate.UnixTime – дата и время начала усреднения, в формате unix time 32 бита
- Mixture.N.Ro – абсолютная плотность градуировочной смеси. Вместо N указывается номер активного баллона (на текущий момент 1 или 2);
- Mixture.N.HmolN – низшая теплота сгорания градуировочной смеси;
- Mixture.N.ExpiryDate – срок годности градуировочной смеси;
- Mixture.N.<Имя_компонента> – молярная доля компонента в градуировочной смеси. Возможные имена компонентов аналогичны Component.* (пример: Mixture.1.methane – молярная доля метана в г.с. 1);
- SystemDate.UnixTime – текущее системное время, в формате unix time 32 бита;

- IsArchiveMode – флаг переключения режима доступа к архивам усреднений (по закрытым часам/суткам):
 - 0 – текущий режим, начало усреднения автоматически рассчитывается исходя из текущего закрытого часа/текущих закрытых суток
 - 1 – архивный режим, для доступа к необходимому архивному значению необходимо записать в регистры AvgFromDate.UnixTime суточных и часовых усреднений требуемое дату/время начала усреднения в формате unix time 32 бита. После этого в соответствующих регистрах (108-200, 208-300 п. 6.3) можно считать архивные данные за последующий час/сутки. Для возврата к текущему режиму достаточно установить регистр IsArchiveMode в 0, произойдет автоматический возврат к текущим значениям даты/времени усреднения;
- Intervention.StartDate – Чтение/запись даты/времени начала выборки записей журнала нештатных ситуаций в формате unix time 32 бита. По умолчанию – начало текущего месяца, можно задать произвольно;
- Intervention.CurrentRow – Чтение/запись номера текущей отображаемой записи в регистрах 602-608. Нумерация начинается от 1 (самое недавнее вмешательство) и до общего количества найденных записей (самое раннее от даты выборки);
- Intervention.TotalRows – Общее количество найденных записей в журнале (от заданного времени);
- Intervention.UnixTime – Дата/время выбранного вмешательства в формате unix time 32 бита;
- Intervention.Code – Код вмешательства:
 - 101 – Расчёт.Температура сгорания;
 - 102 – Расчёт.Температура измерения;
 - 103 – Расчёт.Расчетное время;
 - 104 – Расчёт.Корректировка по атмосферному давлению;
 - 105 – Расчёт.Градуировка одна для всех потоков;
 - 106 – Расчёт.Метан по разности;
 - 107 – Расчёт.Нормализация;
 - 108 – Расчёт.Добавление внешнего компонента;
 - 109 – Расчёт.Изменение внешнего компонента;
 - 110 – Расчёт.Удаление внешнего компонента;
 - 111 – Расчёт.Игнорировать отсутствие в анализе компонентов градуировочной смеси;
 - 201 – Запуск.Автоматизация;
 - 202 – Запуск.Время продувки;
 - 203 – Запуск.Время продувки (градуировка);
 - 204 – Запуск.Время кондиционирования;
 - 205 – Запуск.При неприемлемой градуировке;
 - 206 – Запуск.Выключать прибор по уровню водорода;
 - 207 – Запуск.% от НКПР водорода для выключения;
 - 208 – Запуск.Частота опроса датчика водорода;
 - 301 – Градуировочные смеси.Добавление смеси;
 - 302 – Градуировочные смеси.Изменение смеси;
 - 303 – Градуировочные смеси.Удаление смеси;
 - 401 – Планировщик.Добавление задания;
 - 402 – Планировщик.Изменение задания;
 - 403 – Планировщик.Удаление задания;
 - 501 – Относительные коэффициенты чувствительности.Добавление таблицы;

- 502 – Относительные коэффициенты чувствительности.Изменение таблицы;
- 503 – Относительные коэффициенты чувствительности.Удаление таблицы;
- 601 – Система.Изменение системной даты/времени;
- 701 – Группы компонентов.Добавление группы;
- 702 – Группы компонентов.Изменение группы;
- 703 – Группы компонентов.Удаление группы;
- 801 – Пересчёты компонентов.Добавление пересчёта;
- 802 – Пересчёты компонентов.Изменение пересчёта;
- 803 – Пересчёты компонентов.Удаление пересчёта;
- 804 – Источники внешних параметров.Добавление источника;
- 805 – Источники внешних параметров.Изменение источника;
- 806 – Источники внешних параметров.Удаление источника;
- Intervention.OldValue – Старое значение параметра (для составных объектов, таких как внешние компоненты, градуировочные смеси, задания планировщика, таблицы коэффициентов чувствительности не указывается)
- Intervention.NewValue – Новое значение параметра (для составных объектов не указывается)
- ErrorMessage.StartDate – Чтение/запись даты/времени начала выборки записей журнала нештатных ситуаций в формате unix time 32 бита. По умолчанию – начало текущего месяца, можно задать произвольно;
- ErrorMessage.CurrentRow – Чтение/запись номера текущей отображаемой записи в регистрах 702-706. Нумерация начинается от 1 (самая недавняя нештатная ситуация) и до общего количества найденных записей (самая ранняя от даты выборки);
- ErrorMessage.TotalRows – Общее количество найденных записей в журнале (от заданного времени);
- ErrorMessage.UnixTime – Дата/время выбранной ошибки в формате unix time 32 бита
- ErrorMessage.Type – Тип ошибки:
 - 1 – ошибка прибора
 - 2 – ошибка автоматизации
- ErrorMessage.Code – Код ошибки:
 - Для ошибок с типом 1 коды ошибок соответствуют параметру Error.Chromos
 - Для ошибок с типом 2 коды ошибок соответствуют параметру Error.Bot
- ContractHour – Контрактный (расчётный) час для расчёта усреднений. Значения 0-23