

***Система инфракрасного обогрева  
производственных  
помещений***

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

## Содержание

	Лист
1 Назначение программы .....	3
2 Необходимые технические и программные средства .....	3
3 Установка программы .....	4
4 Работа с программой .....	6
4.1 Элементы графического интерфейса .....	6
4.2 Структура меню .....	9
4.3 Управление системой ИК отопления.....	13
4.4 Режим редактирования .....	15
5 Конфигурация системы.....	16
6 Возможные аварийные ситуации и их решение.....	18

## 1 Назначение программы

Программа управления системой инфракрасного (ИК) отопления (далее – программа) предназначена для использования в составе комплекса микропроцессорного управления системой ИК отопления, реализованной на базе обогревателей, оборудованных микроконтроллерами Atmel®.

Программа устанавливается на автоматизированном рабочем месте оператора и служит для индикации состояния системы ИК отопления, а также управления ей. Связь с управляемыми устройствами осуществляется посредством шины RS-485, подключаемой к универсальному последовательному (USB) порту компьютера типа IBM PC или совместимому. Максимальная длина линии связи не более 1000 м.

## 2 Необходимые технические и программные средства

Программные средства:

- MS Windows® 2000, XP, Vista;
- Microsoft Internet Explorer 6.0 или выше;
- Microsoft Access версии 9 или выше.

Технические средства:

- Intel® Pentium III или совместимый;
- 256 MB RAM;
- 50 MB на жестком диске;
- Экранное разрешение не менее 800x600, глубина цвета 16 бит или выше;
- Универсальный последовательный (USB) порт;
- Манипулятор типа "мышь".

### 3 Установка программы

Установка состоит из двух этапов:

- установка программы на компьютер;
- настройка драйвера ODBC.

Для установки программы запустите файл "Setup.exe" из дистрибутивного пакета. Следуя инструкциям, появляющимся на экране, установите программу.

В каталоге с установленной программой будет присутствовать файл "Base.mdb". Это файл базы данных Access, в котором находятся параметры конфигурации элементов, а также сохраняется информация о работе отапливаемого участка.

Запустите "Администратор источников данных ODBC" через Пуск>Настройка>Панель управления>Администрирование>Источники данных ODBC (в Вашей версии Windows расположение может быть другим), выберите вкладку "Системный DSN" и щелкните на кнопке "Добавить..." для создания нового источника данных. Появится диалоговое окно "Создание нового источника данных", как показано на рисунке ниже.

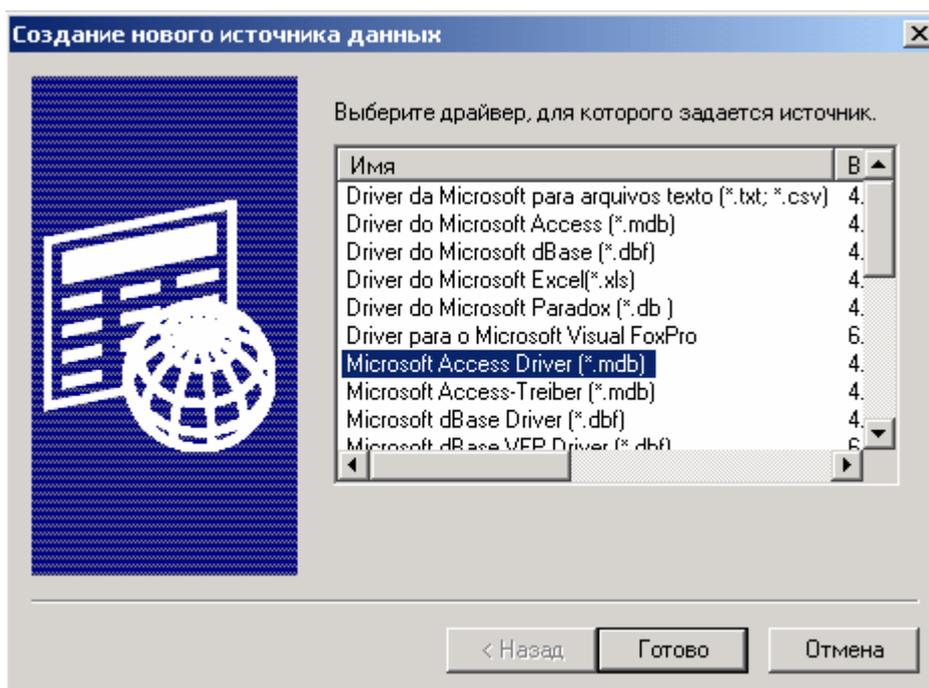


Рисунок 1 - Окно "Создание нового источника данных"

Выбрав драйвер "Microsoft Access Driver (\*.mdb)" щелкните на кнопке "Готово". Появится диалоговое окно настройки для выбранного типа базы данных. В нашем случае оно будет выглядеть, как показано на рисунке ниже.

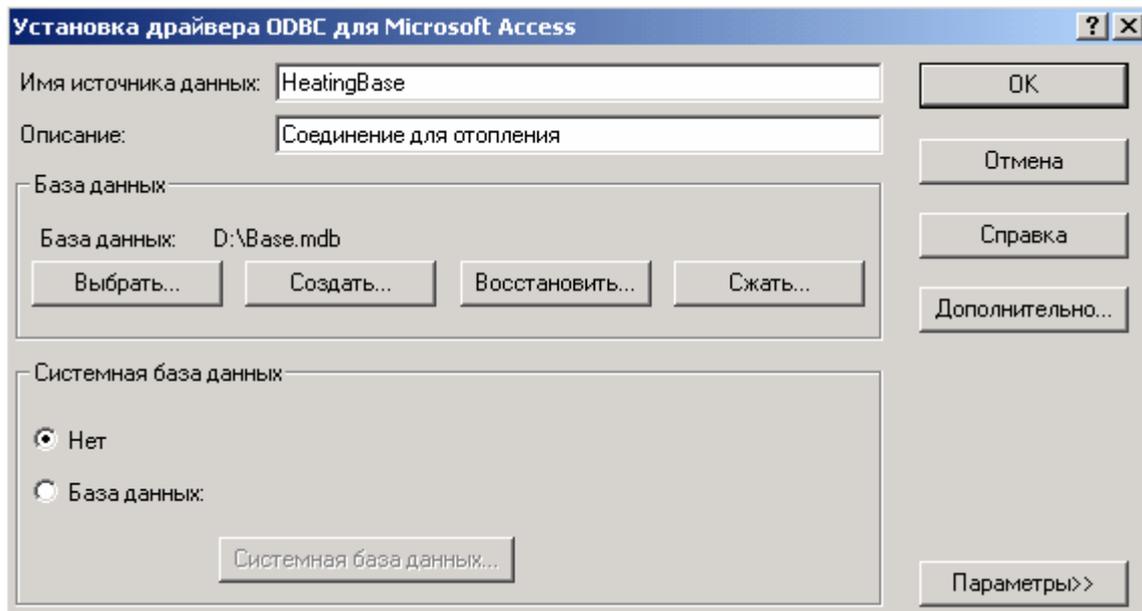


Рисунок 2 - Окно настройки для выбранного типа базы данных

В этом диалоговом окне вы должны ввести в качестве имени источника данных *HeatingBase*. Это имя будет использоваться для подключения к источнику данных. В поле "Описание" можно также ввести краткое описание источника данных.

Указав имя источника, щелкните на кнопке "Выбрать" и в появившемся диалоговом окне выберите вышеуказанный файл базы данных.

**Внимание!** Имя источника данных должны быть только *HeatingBase*. Программа не предусматривает изменение этого имени.

## 4 Работа с программой

### 4.1 Элементы графического интерфейса

Графический интерфейс программы представляет собой окно Windows-приложения с изображением мнемосхемы участка.

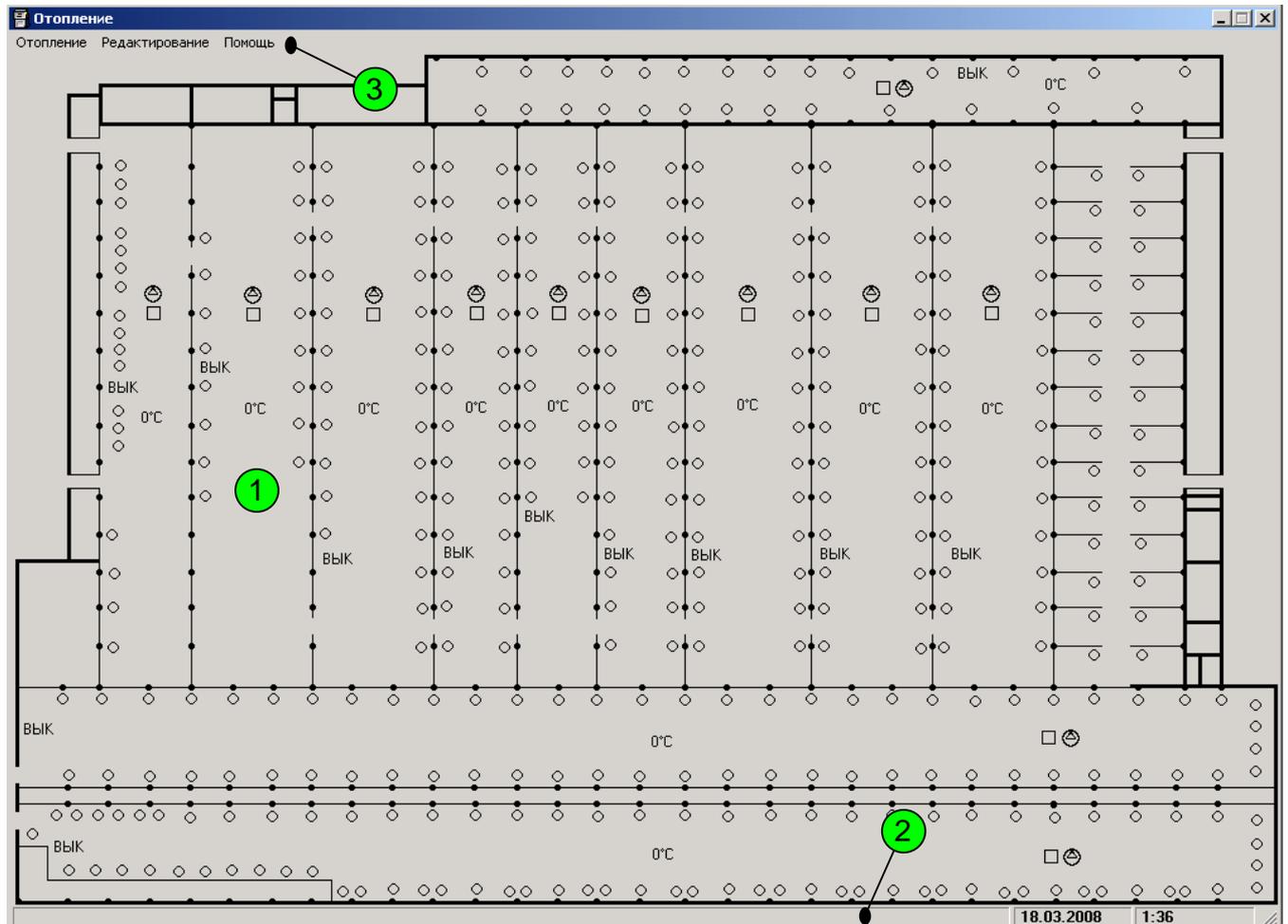


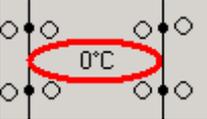
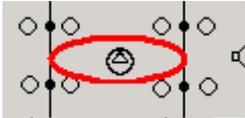
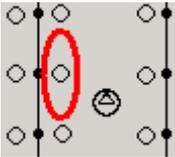
Рисунок 3 – Главное диалоговое окно приложения

Цифрами на рисунке обозначены:

- 1 - мнемосхема;
- 2 - строка состояния;
- 3 - строка меню.

**Мнемосхема** содержит условные графические изображения элементов участка.

Условные графические изображения элементов управления на мнемосхеме и их возможные состояния приведены в следующей таблице:

	<p><u>Термодатчик</u>. Может принимать вид:</p> <p>24°C – рабочее состояние</p> <p>???°C – состояние не определено</p>
	<p><u>Вентилятор</u>. Может принимать вид:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> – выключено</li> <li> – включено</li> <li> – выключено в аварийном режиме</li> <li> – заблокировано</li> <li> – состояние не определено</li> </ul>
	<p><u>Обогреватель</u>. Может принимать вид:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> – выключено</li> <li> – включено</li> <li> – выключено в аварийном режиме</li> <li> – заблокировано</li> <li> – состояние не определено</li> </ul>
	<p><u>Датчик давления</u>. Может принимать вид:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> – выключено</li> <li> – включено</li> <li> – состояние не определено</li> </ul>
	<p><u>Переключатель режимов работы</u>. Может принимать вид:</p> <p>ВЫК – выключено</p> <p>ВКЛ – включено</p> <p>АВТ – автоматический режим</p> <p>??? – состояние не определено</p>

Оператор имеет возможность управлять работой отдельных элементов, изображенных на мнемосхеме, в любом режиме работы (автоматическом и ручном) одинарным щелчком левой клавиши мыши непосредственно на изображении элемента или путем выбора необходимого состояния из контекстного меню, вызываемого щелчком правой клавиши "мыши" на изображении элемента.

Имеется возможность выделить элементы, входящие в группу. Элементы выделенной группы обозначаются контуром светло-зеленого цвета.

После задания состояния переключателю режимов работы он переходит в заблокированное состояние, т.е. сохраняет заданное состояние независимо от реального переключателя. При этом он отображается красным цветом. Для того, чтобы состояние

переключателя режимов работы соответствовало реальному переключателю, его необходимо разблокировать.

Блокировка обогревателя или вентилятора отличается от блокировки переключателя и выполняется выбором пункта "Заблокировать" контекстного меню. Заблокированный элемент отображается темно-зеленым цветом. Это состояние предназначено для временного отключения устройства (например, при профилактических работах). Состояние блокировок можно сохранять между сеансами работы программы (см. далее раздел 4.2 "*Редактирование>Сохранить состояние*").

**Примечание:** вид элемента "состояние не определено" может иметь место при:

- двух подряд неудачных попыток связи с микроконтроллером;
- два раза подряд получена ошибка контрольной суммы;
- сразу после снятия блокировки;
- формат пакета данных микроконтроллера не распознается программой.

**Строка состояния** служит для отображения оперативной информации



Рисунок 4 – Строка состояния

Элементы строки состояния приведены в следующей таблице:

1	Ручной/автоматический режим работы. В ручном режиме отображается символ 
2	Признак оперативного сообщения
3	Текст оперативного сообщения
4	Адрес анализируемого в данный момент устройства
5	Поле текущей даты
6	Поле текущего времени

**Строка меню** служит для обращения к дополнительным опциям. Она описана в разделе 4.2.

## 4.2 Структура меню

**Отопление>Группы...** – позволяет редактировать список групп.

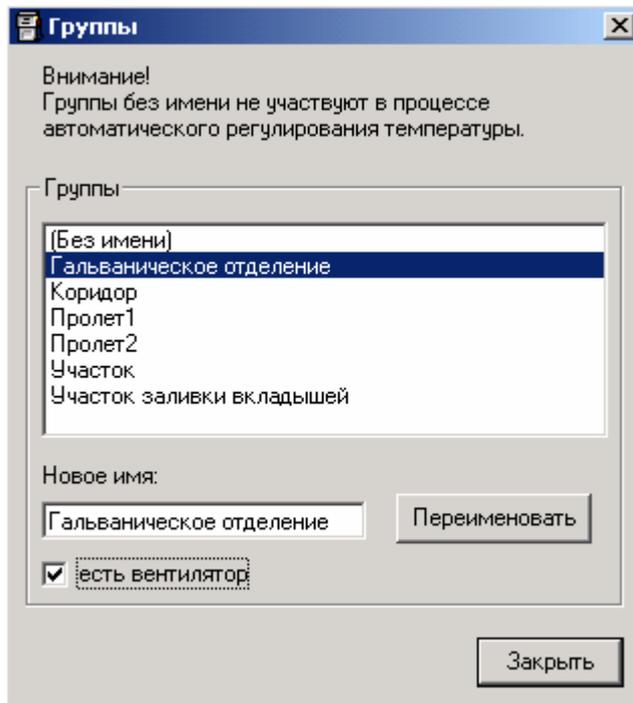


Рисунок 5 - Диалоговое окно "Группы"

Чтобы изменить имя группы укажите группу, введите ее новое имя в поле "Новое имя" и нажмите кнопку "Переименовать".

Чтобы удалить группу из списка укажите группу, удалите текст в поле "Новое имя" и нажмите кнопку "Переименовать".

Чтобы добавить в список новую группу укажите группу "(Без имени)", введите новое имя и нажмите кнопку "Переименовать".

Поле "есть вентилятор" указывает, что в данной группе используются горелки с принудительной подачей воздуха.

**Отопление>График работы...** – позволяет редактировать график работы.

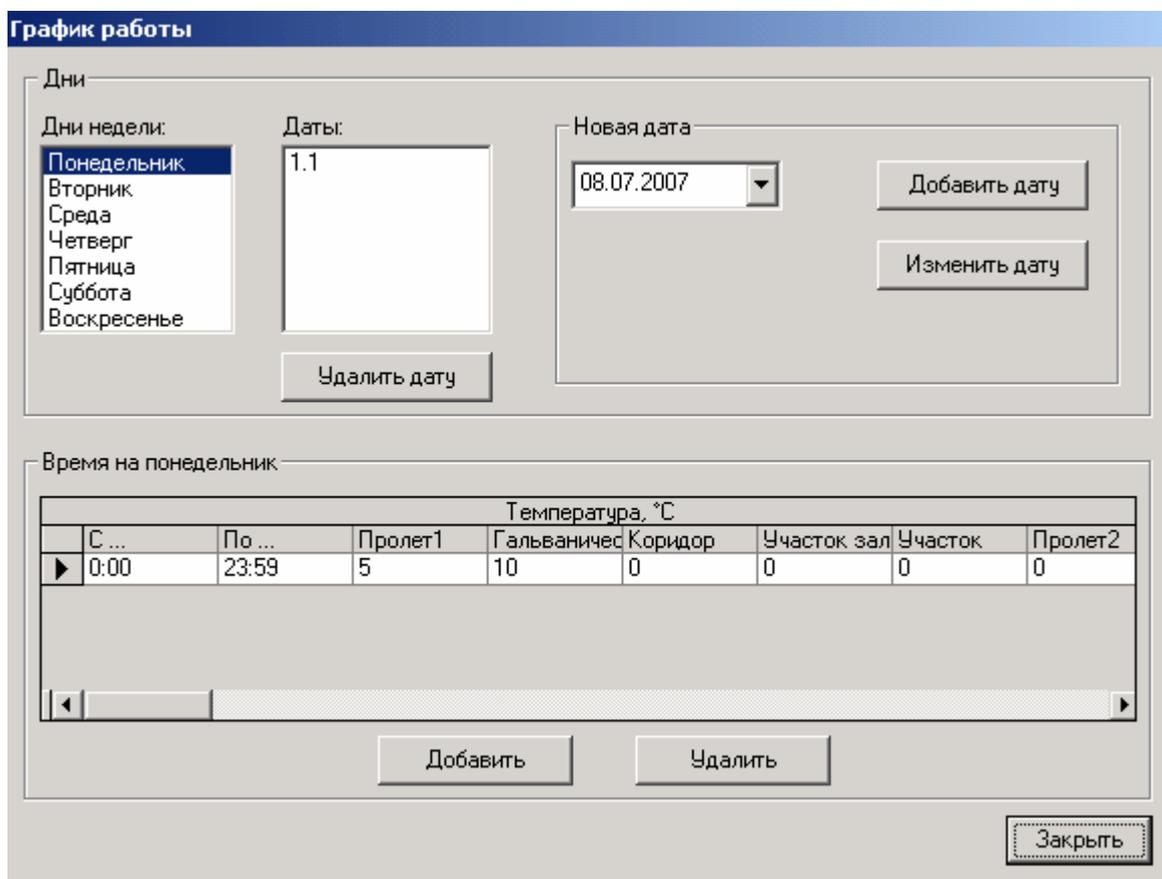


Рисунок 6 - Диалоговое окно "График работы"

Чтобы задать температурный режим в группах на конкретное время в указанный день, необходимо выделить этот день в списке дней недели или дат. График на этот день будет отображен в поле "Время на ...".

Время задается в виде интервалов "С... – По..." с точностью до минуты. Количество интервалов неограниченно. Они могут перекрываться друг с другом в любом сочетании. В каждый конкретный момент будет выполняться наименьший из заданных интервалов, в который попадает текущее время. Если таких интервалов несколько, приоритет имеет тот, который раньше заканчивается. Рекомендуется определить один интервал 0:00 – 23:59 для нерабочего времени и внутри него несколько интервалов рабочего времени. Пример задания интервалов времени приведен на рисунке ниже.

С ...	По ...	Пролет1	Гальваничес	Коридор	Учас
13:00	13:30	15	15	0	0
10:00	17:30	24	24	0	0
0:00	23:59	0	0	0	0

Рисунок 7 – Пример задания интервалов времени

Температура указывается по зонам в градусах Цельсия целыми числами. При заданном нулевом значении температуры все обогреватели и вентиляторы в группе будут выключены.

График работы составляется по дням недели. Если необходимо задать отдельный график на конкретную дату, эту дату нужно внести в поле "Даты" выбрав новую дату и нажав кнопку "Добавить дату". Дата представлена значением дня и месяца независимо от года, т.е. график работы, заданный на этот день, будет повторяться в указанный день каждый год.

Кнопка "Изменить дату" позволяет перенести график с выбранной в списке даты на указанную в поле "Новая дата".

**Отопление>Отчеты...** – позволяет сформировать и распечатать отчет о расходе газа по группе или на отдельную горелку.

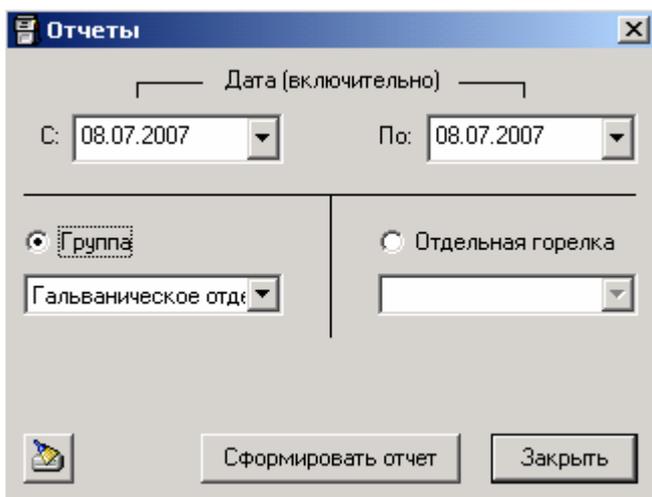


Рисунок 8 - Диалоговое окно "Отчеты"

Укажите интервал дат, за который Вы хотите сформировать отчет, выберите группу или отдельную горелку и нажмите кнопку "Сформировать отчет". Откроется окно предварительного просмотра, из которого можно распечатать отчет или экспортировать его в текстовый файл.

Кнопка  в левом нижнем углу данного диалогового окна появляется только для учетной записи администратора и служит для очистки базы данных. Рекомендуется проводить очистку базы каждые 2-3 года, т.к. наличие большого количества записей может требовать некоторого времени на их обработку и в целом замедлять работу программы.

**Отопление>Учетные записи...** – позволяет переключаться между учетными записями пользователей.

**Отопление>Параметры...** – позволяет задать значение параметров, влияющих на алгоритм работы и внешний вид программы. Диалоговое окно, вызываемое этой командой, показано на рисунке ниже.

Параметры, установленные в данном диалоговом окне, вступают в силу сразу после нажатия кнопки "ОК" и сохраняются до следующего запуска программы.

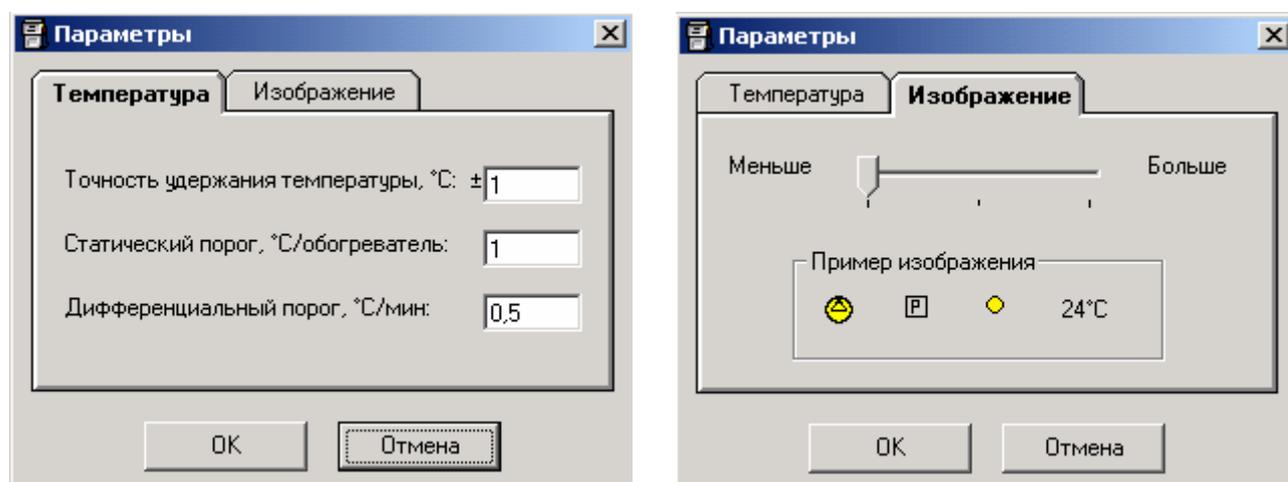


Рисунок 9 - Диалоговое окно "Параметры"

**Точность удержания температуры** представляет собой среднее отклонение температуры на отапливаемом участке от заданного значения (положительное целое или дробное число из диапазона 0...10).

**Статический порог** представляет собой разность между действительным и заданным значением температуры, необходимую для включения одного обогревателя (положительное целое или дробное число из диапазона 0...10).

**Дифференциальный порог** является величиной, используемой для упреждения перерегулирования и резонансных явлений, и ограничивает скорость колебаний тепловых процессов до указанной величины (положительное целое или дробное число из диапазона 0...10).

**Отопление>Ручной режим** – позволяет переключаться между режимами работы автоматический/ручной. В ручном режиме программа не выполняет никаких действий в положении переключателя режимов работы "АВТ" (автоматический режим). Положения "ВКЛ" (включено) и "ВЫК" (выключено) обрабатываются при любом режиме работы.

**Отопление>Сбросить все аварии** – позволяет сбросить состояние аварии на всех элементах сразу.

**Редактирование>Режим редактирования** – позволяет получить доступ к командам редактирования.

**Редактирование>Добавить вентилятор** – позволяет добавить на мнемосхему вентилятор.

**Редактирование>Добавить выключатель** – позволяет добавить на мнемосхему переключатель режимов работы.

**Редактирование>Добавить термодатчик** – позволяет добавить на мнемосхему термодатчик.

**Редактирование>Добавить горелку** – позволяет добавить на мнемосхему горелку (обогреватель).

Новые добавленные элементы появляются в левом верхнем углу мнемосхемы, откуда их можно перетащить в необходимое место.

**Редактирование>Сохранить состояние** – позволяет сохранить состояние блокировок и расположение элементов на мнемосхеме. Сохраненное состояние будет автоматически восстановлено при каждом последующем запуске программы.

#### 4.3 Управление системой ИК отопления

Перед запуском системы ИК отопления необходимо убедиться в отсутствии аварийных ситуаций на участке и выполнить следующее:

- Убедиться в наличии давления газа;
- Подать напряжения питания на участок.

Предполагается круглосуточное микропроцессорное управление системой ИК отопления без участия оператора согласно введенным исходным данным и заложенному графику работы. О вводе данных смотри разделы 4.2 и 5.

Осуществлена блокировка работы обогревателей при неработающих вентиляторах, т.е. если не работает какой-либо вентилятор, то обогреватели, входящие в одну группу с этим вентилятором, отключаются автоматически. Также обеспечивается двухминутная задержка между включением обогревателей и вентиляторов при их

включении и выключении, необходимая для предварительной и последующей продувки обогревателей.

Управление обогревателями осуществляется переключением в необходимое положение переключателей режимов работы, находящихся непосредственно на отапливаемом участке.

Автоматическое регулирование температуры происходит независимо в каждой группе при положении "АВТ" переключателей режимов работы. При этом при понижении температуры воздуха в группе относительно заданного значения происходит автоматическое включение обогревателей в порядке указанном в поле "№ в группе" (см. раздел 5). Превышение температуры воздуха над заданным значением влечет за собой последовательное отключение обогревателей в обратном порядке.

Предусматривается возможность блокировки переключателей режимов работы. Для этого, вызвав контекстное меню переключателя, задайте ему необходимое состояние. Надпись, отображающая состояние переключателя примет красный цвет. Это состояние будет сохраняться независимо от положения реального переключателя. Для того чтобы состояние переключателя режимов работы соответствовало реальному переключателю, его необходимо разблокировать, вызвав контекстное меню и выбрав пункт "Разблокировать". Надпись, отображающая состояние переключателя примет черный цвет и состояние реального переключателя.

**Внимание!** Элементы, не входящие в группу не будут управляться ни программой, ни переключателями. Каждая группа может состоять из любого количества обогревателей, переключателей, термодатчиков, вентиляторов – опционально, датчиков давления (к вентиляторам) – опционально.

Пункт меню "Отопление>Ручной режим" позволяет переключаться между режимами работы автоматический/ручной. В ручном режиме программа не выполняет никаких действий в положении переключателя режимов работы "АВТ" (автоматический режим). Положения "ВКЛ" (включено) и "ВЫК" (выключено) обрабатываются при любом режиме работы. Признаком того, что программа находится в ручном режиме управления, является отображение в строке состояния символа .

#### 4.4 Режим редактирования

Для перехода в режим редактирования необходимо зарегистрироваться в программе под учетной записью администратора и выбрать пункт меню Редактирование>Режим редактирования. При этом кроме положений, описанных в разделе 4.3 появляется доступ к командам группы меню "Редактирование", а также возможность удалять и передвигать элементы на мнемосхеме.

Для удаления какого-либо элемента на мнемосхеме вызовите контекстное меню нажатием правой клавиши мыши непосредственно на изображении элемента и выберите пункт "Удалить".

Для перемещения элемента нажмите на его изображении левую клавишу мыши и, удерживая ее, переместите элемент.

Для изменения параметров конфигурации элемента вызовите контекстное меню нажатием правой клавиши мыши непосредственно на изображении элемента и выберите пункт "Свойства". Подробнее о параметрах конфигурации смотри раздел 5.

## 5 Конфигурация системы

Сопряжение программы с микроконтроллерами датчиков осуществляется посредством задания параметров конфигурации. Параметры конфигурации можно вводить как через пункт "Свойства" контекстного меню, так и прямым редактированием базы данных. Рассмотрим задание параметров через пункт "Свойства" контекстного меню. Вызываемое диалоговое окно показано на рисунке ниже (для получения доступа к изменению параметров переключитесь в учетную запись администратора).

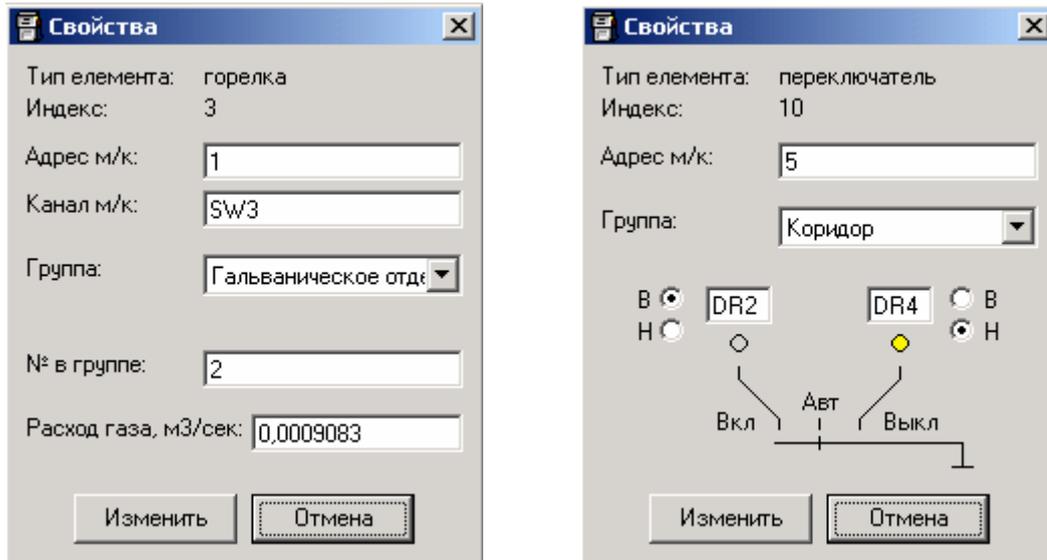


Рисунок 10 – Примеры окна "Свойства" для некоторых элементов

Для датчиков давления и переключателей имеется возможность задать активный логический уровень (высокий/низкий) для каждого вывода.

Поле "Адрес м/к" является физическим адресом микроконтроллера и задается в диапазоне .

Поле "Канал м/к" является логическим адресом устройства, подключенного к микроконтроллеру. Соответствие имен каналов и типов элементов приведено в следующей таблице:


При адресе, равном "0" или каналу, равном пустой строке, элемент не будет подключен к микроконтроллеру и будет неуправляем.

Поле "№ в группе" определяет последовательность включения и выключения горелок в группе, т.е. горелки будут включаться в порядке от меньших номеров к большим и выключаться в обратном порядке. Значение данного поля может быть любым целым числом, как положительным, так и отрицательным; непрерывность числового ряда не обязательна.

Расход газа задается индивидуально для каждой горелки и является величиной, на основании которой рассчитывается объем потребленного газа (для горелки ГИИ-30 паспортная величина расхода газа  $3,27 \text{ м}^3/\text{ч} \approx 0,0009083 \text{ м}^3/\text{с}$ ).

Также в одной папке с программой находится текстовый файл конфигурации "Config.ini", служащий для задания и сохранения некоторых параметров. Имя этого файла и его расположение фиксировано. Структура файла конфигурации приведена ниже.

## 6 Возможные аварийные ситуации и их решение

Ситуация	Действия оператора
На мнемосхеме отображено состояние "выключено в аварийном режиме" для вентилятора	Оператор сообщает о неисправности дежурному электрику. Неисправность устраняется силами предприятия
На мнемосхеме отображено состояние "выключено в аварийном режиме" для обогревателя	Не ранее чем через 30 сек повторно включить обогреватель. Если и при повторном включении не произошло розжига обогревателя, необходимо перекрыть кран подачи газа, отключить электропитание обогревателя и вызвать специалиста сервисного обслуживания
На мнемосхеме отображено состояние "невозможно установить связь" для какого-нибудь элемента	Вызвать специалиста сервисного обслуживания
После запуска программы виден только заголовок окна	Запустить программу с параметром командной строки "/rs". При этом размер окна будет установлен в 800x600 точек. Под учетной записью администратора установите желаемый размер.