

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
«НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ ВИК»,  
(ООО «НПК ВИК»)**

**ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
Система измерения температуры «НИКА»**

**Руководство пользователя**

Воронеж

2023 г.

## 1. Начало работы и главное окно

При первом запуске, программа запросит параметры подключения к базе данных, при этом будет возможность запуска программы в автономном режиме (подробнее см. пункт «Режимы работы») (Рисунок 1).

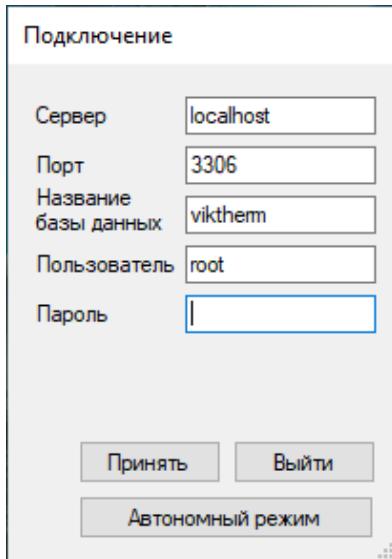


Рисунок 1 – Форма подключения к базе данных при первом запуске

Если база данных еще не была создана, то программа предложит создать ее, после чего автоматически создаст ее.

После ввода необходимых данных, загрузится главное окно, которое является основным рабочим местом.

Оно включает в себя меню и три вкладки для просмотра всех силосных башен сразу, просмотра подробной информации об одной силосной башне и построения графиков.

Кроме того, на шапке отображается текущее состояние подключения к базе данных и уровень доступа к настройкам приложения, а в самой нижней части отображается информация о состоянии опроса.

### 1.1 Меню

Меню предоставляет пользователю доступ к различным функциям, возможность запуска и остановки опроса, доступ к настройкам программы, а также доступ к окну с информацией о программе.

По средствам вкладки «Файл» (Рисунок 2), пользователь может получить доступ к следующим функциям:

- Поменять режим доступа к настройкам. При этом, при переходе в режим администратора (см. пункт, отобразиться окно для ввода пароля (Рисунок 3).

- Переподключиться к базе данных, если соединение было прервано.
- Создать Excel документ с последними снятыми показаниями температуры.
- Создать Excel документ со значениями температур, измеренными в заданный момент времени, при этом будет вызвано дополнительное окно для ввода даты и времени (Рисунок 4). В силу того, что период опроса является довольно большим промежутком времени, то может оказаться так, что в базе данных нет записей, соответствующих выбранному моменту времени. Поэтому в Excel документ будут записаны значения температур, снятых в момент времени наиболее близкий к указанному, но ранее него.

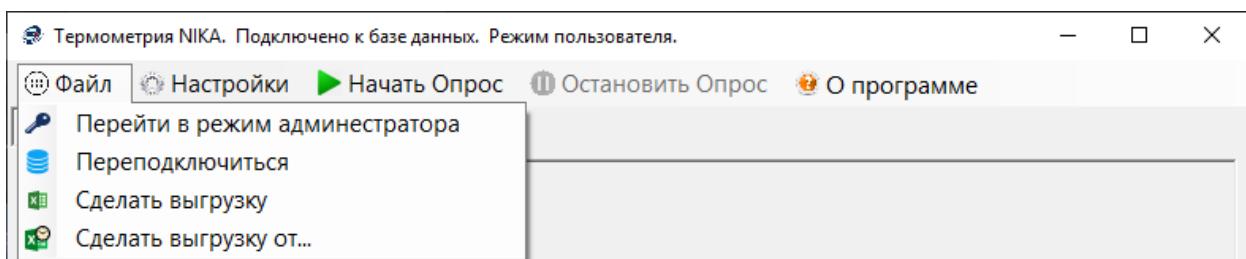


Рисунок 2 – Меню программы с раскрытым вкладкой «Файл»

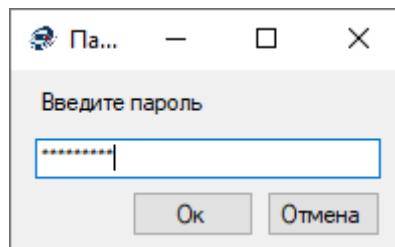


Рисунок 3 – Окно ввода пароля

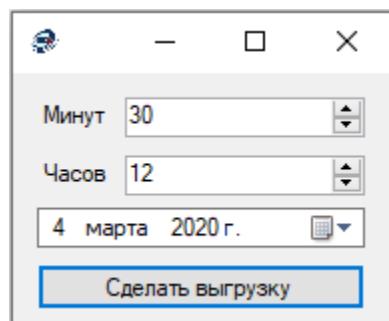


Рисунок 4 – Окно выбора даты и времени

Также через меню вызываются окно настроек оператора, через вкладку «Настройки» и окно расширенных настроек, через вкладку «Расширенные настройки» (Рисунок 5).

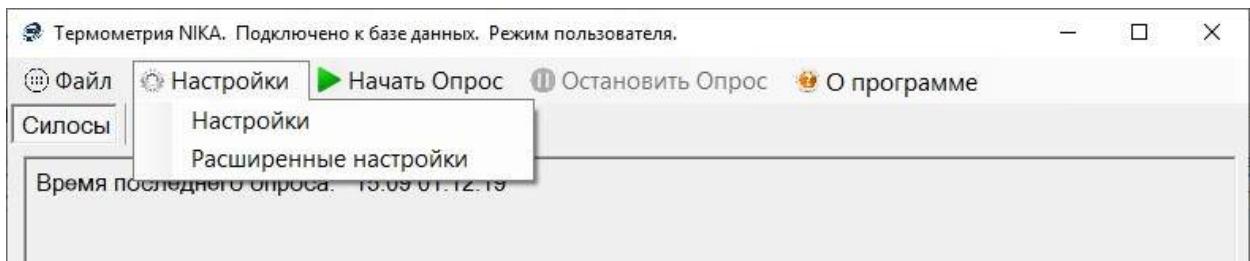


Рисунок 5 – Меню программы с раскрытым вкладкой «Настройки»

Расширенные настройки доступны только администратору, поэтому, если программа работает в режиме пользователя, при нажатии на вкладку

«Расширенные настройки» появится окно ввода пароля (Рисунок 3). Если пароль был введен правильно, то программа откроет окно расширенных настроек и перейдет в режим администратора.

Также через меню запускается и останавливается опрос, при этом если опрос еще не запущен, то кнопка остановки опроса заблокирована, а если модули сбора данных опрашиваются, то заблокирована кнопка «Начать Опрос».

## 1.2 Вкладка просмотра всех силосных башен

Вкладка просмотра всех силосных башен предназначена для одновременного просмотра общего состояния всех силосных башен и изображена на Рисунок 6.

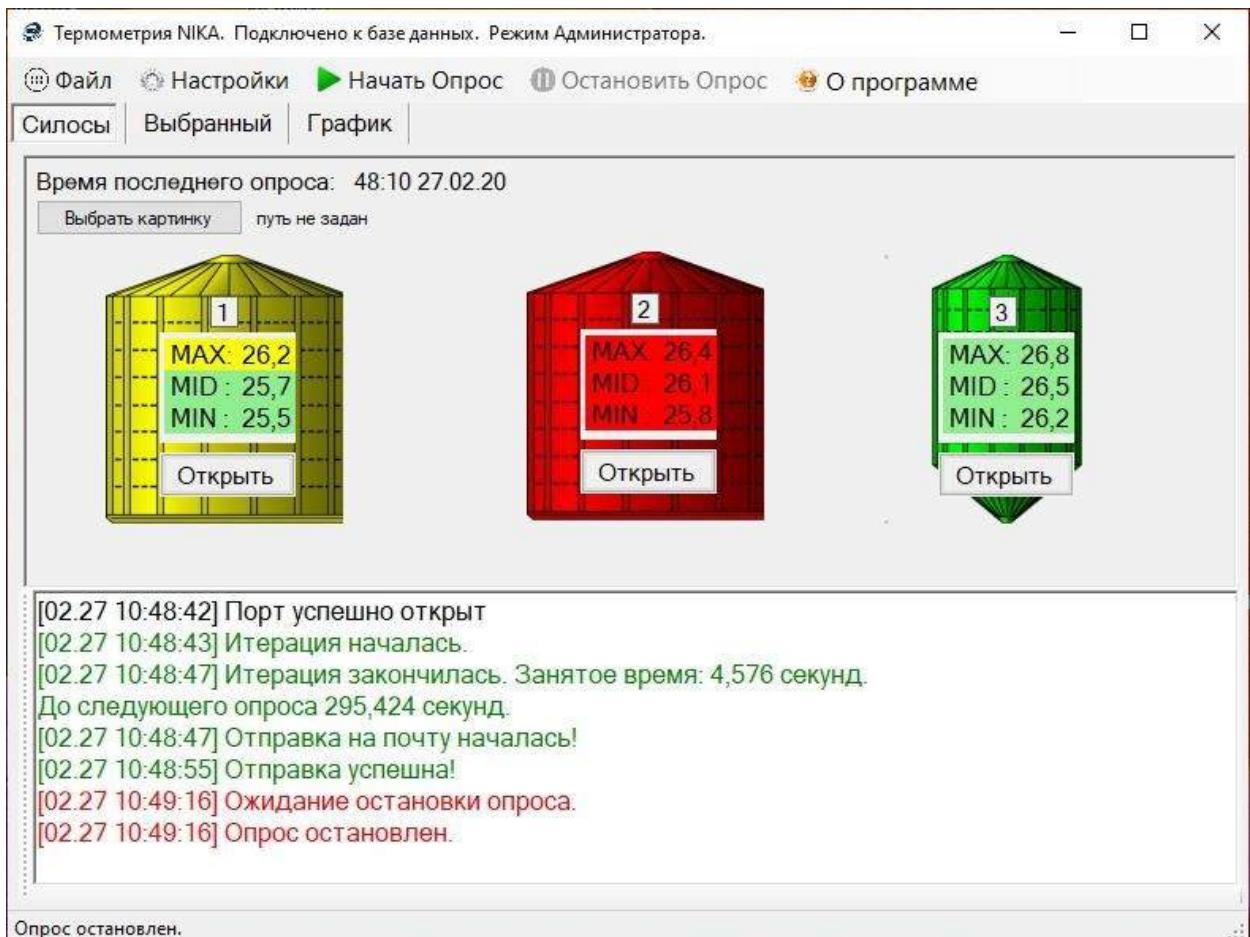


Рисунок 6 – Главное окно с открытой вкладкой просмотра всех силосных башен

Вкладка разделена на две области.

На одной из них указано время последнего опроса, расположена кнопка выбора картинки фона, которая доступна в режиме администратора и скрыта в режиме пользователя, а также содержатся специальные компоненты, каждый из которых должен соответствовать реальной силосной башне.

Основанием такого компонента является картинка силосной башни, которая может быть двух видов, представляя силос либо с плоским, либо с конусным основанием, и которая может менять цвет в зависимости от значений температур в силосе и установленных температурных порогов:

- Картинка имеет красный цвет, если хотя бы одно значение температуры превышает максимально допустимый температурный уровень.
- Картинка имеет желтый цвет, если хотя бы одно значение температуры превышает предупредительный температурный уровень.
- Картинка имеет синий цвет, если хотя бы одно значение температуры опустилось ниже нуля.

- Картинка имеет зеленый цвет, если температура в норме.
- Картинка имеет серый цвет, если нет сведений о температуре в силосной башне.

Кроме этого на компоненте указано имя силоса, задаваемое при создании модели объекта, максимальное, среднее и минимальное последних значений температур, которые выделяются цветом по тому же принципу, что описан выше, и кнопка «Открыть», нажимая на которую, пользователь переходит во вкладку с просмотром выбранной силосной башни.

Эти компоненты можно перемещать по экрану с помощью мыши, если программа работает в режиме администратора.

Вторая область представляет собой журнал событий, который можно переместить в правую, левую или нижнюю область окна.

Журнал событий отображает действия пользователя и их результат, такие как экспорт температур, запуск и остановка опроса, действия программы, выполняемые автоматически, например, рассылка на почту, а также события и ошибки, возникающие во время опроса.

### 1.3 Вкладка просмотра одной силосной башни

Вкладка просмотра одной силосной башни изображена на Рисунок 7 и предназначена для просмотра полной информации по силосной башне.

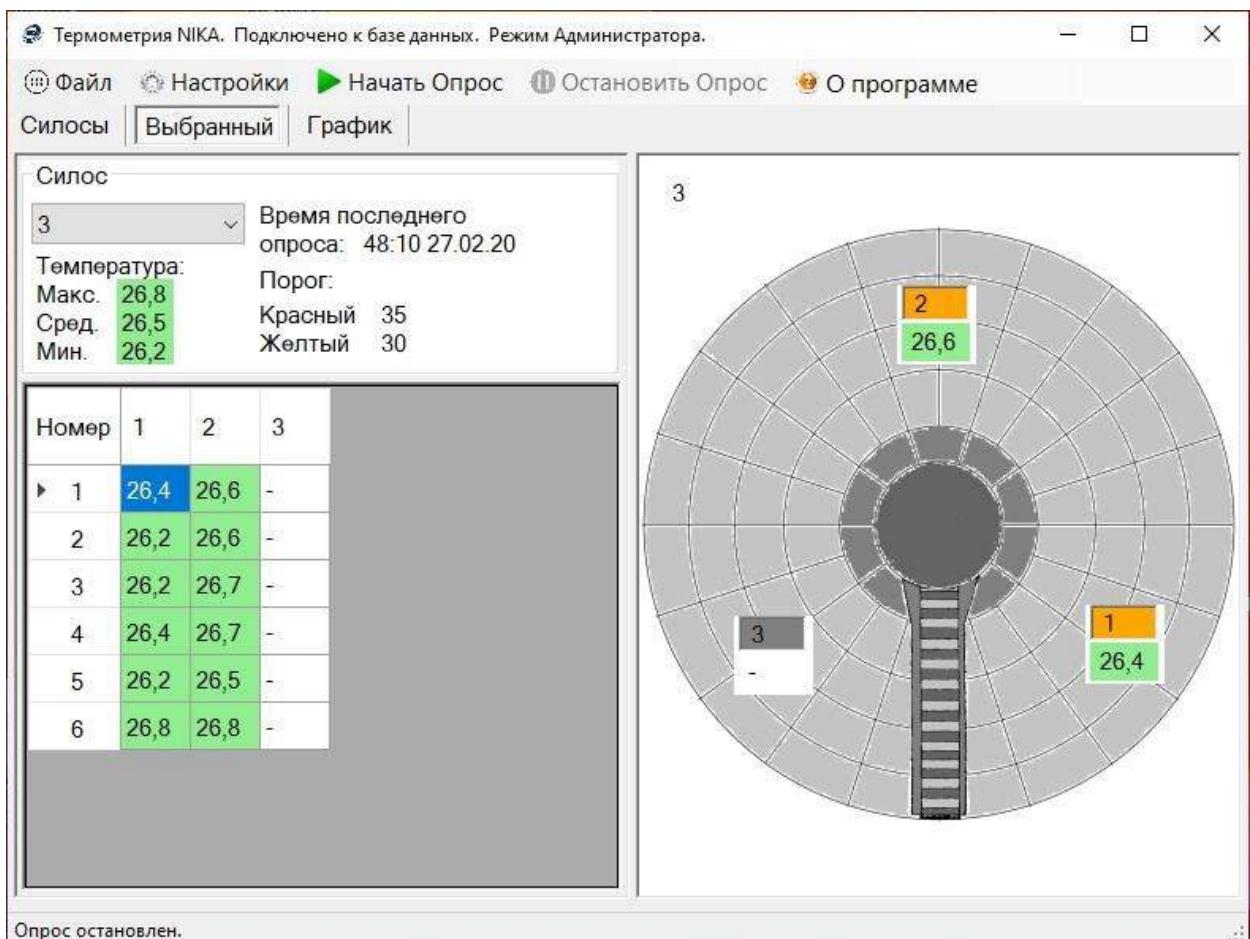


Рисунок 7 – Главное окно с открытой вкладкой просмотра одной силосной башни

Вкладка может быть открыта как нажатием на кнопку «Выбранный», которая располагается под меню, так и при нажатии на кнопку на одной из силосных башен во вкладке просмотра всех силосных башен. При этом в первом случае будет выведена информация по последнему просматриваемому силосу, а во втором случае, информация по выбранному силосу.

Для удобства, во вкладке располагается компонент, позволяющий переключаться между силосными башнями, что исключает необходимость переключаться на вкладку просмотра всех силосных башен для переключения силоса.

Вкладка предоставляет информацию о времени последнего опроса, максимальной, средней и минимальной температуре, максимально допустимом и предупредительном температурных порогах.

Также в нижней левой части экрана отображаются показания по всем термодатчикам, при этом по горизонтали располагаются термоподвески, а по вертикали термодатчики. Для отображения показаний используются те же правила, что и для экспорта в Excel документ.

Кроме того, в правой части вкладки располагается схематичное изображения силосной башни сверху, на котором располагаются компоненты, обозначающие термоподвески и отображающие номер подвески и среднюю температуру по термодатчикам, находящихся на ней. При этом выключенные термоподвески подсвечиваются серым цветом, а вместо средней температуры ставится прочерк.

#### 1.4 Вкладка построения графиков

Вкладка построения графиков предоставляет возможность построения графиков по собранным показаниям за выбранный промежуток времени и изображена на Рисунок 8.

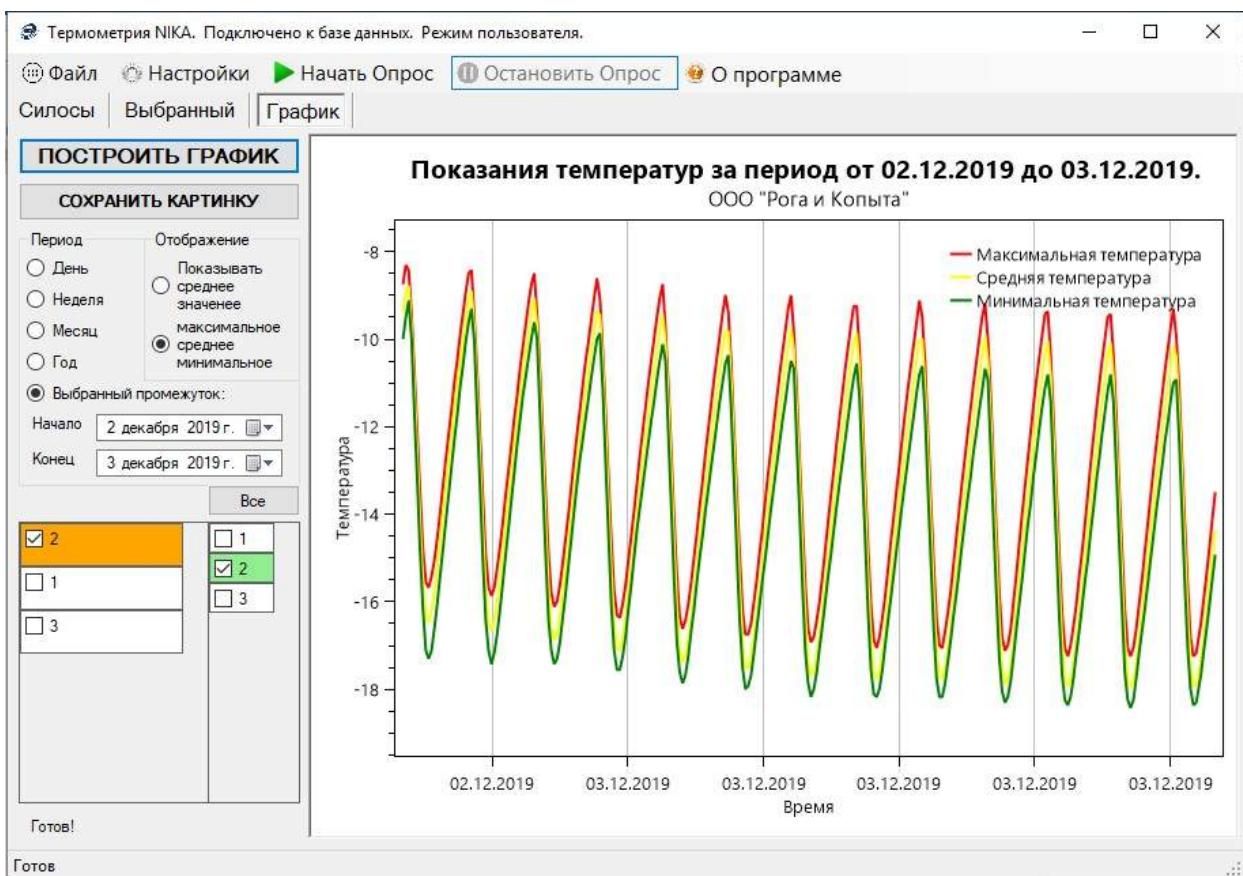


Рисунок 8 – Главное окно с открытой вкладкой построения графиков

На вкладке можно выбрать период времени, за который будет строится график. Построение может осуществляться по показаниям, снятым за последний день, неделю, месяц, год или время, устанавливаемое пользователем, при этом период будет указан в заголовке графика.

Помимо периода, в заголовке графика указывается название компании. Графики могут строится в двух режимах.

Если выбрана опция «Показывать среднее значение», то на графике будет отображена средняя температура отдельно для каждой подвески, если выбрана одна силосная башня, или для каждого сенсора, если выбрана одна подвеска.

Если выбрана опция «Максимальное, среднее, минимальное», то будет построено три графика, которые отображают максимальную среднюю и минимальную температуры по всем выбранным подвескам.

Если выбрано более одной силосной башни, то построится график со средней температурой для каждой силосной башни, независимо от выбранного режима.

В левом нижнем угле вкладке отображается прогресс построения графиков или «Готов!» в случае, когда программа закончила построение.

При нажатии на кнопку «сохранить картинку» будет сформировано изображение в формате PNG с разрешением, указанным в окне настроек оператора.

## 2. Режимы работы программы

Программа может работать в трех режимах.

- Режим работы с подключением к базе данных.
- Автономный режим – без подключения к базе данных.
- Режим «Обзор».

### 2.1 Режим работы с подключением к базе данных

Является обычным режимом работы программы.

При загрузке программы, созданная модель объекта и настройки загружаются из базы данных. При изменении настроек или модели объекта, вся информация синхронизируется с базой данных. Во время опроса собранные показания также записываются в базу данных.

### 2.2 Автономный режим

Автономный режим – это режим работы программы без подключения к базе данных.

При создании модели объекта, она не сохраняется в базу данных, как и настройки, и при перезапуске программы внесенные изменения будут утеряны.

Во время опроса, показания температур будут записаны в специальный текстовый файл «temperature.txt», который позже можно будет загрузить в базу данных.

Переход в автономный режим может осуществиться пользователем или автоматически, если соединение с базой прервалось во время опроса.

### 3. Функциональность и настройки

Программа разделяет настройки на две категории – базовые и расширенные.

Пользователь, который имеет доступ к расширенным настройкам, называется «Администратором».

Базовые настройки предполагают настройки, которые не влияют на опрос, за исключением имени СОМ порта, это сделано в связи с тем, что при случайном отключении модулей сбора данных от компьютера, имя СОМ порта может смениться.

Расширенные настройки предполагают настройки опроса, создание модели объекта, настройки режима работы.

Как уже было сказано, доступ к расширенным настройкам предоставляется после ввода установленного пароля.

#### 3.1 Базовые настройки

Окно базовых настроек вызывается при нажатии на кладку «Настройки» - «Настройки» в меню главного окна (Рисунок 9).

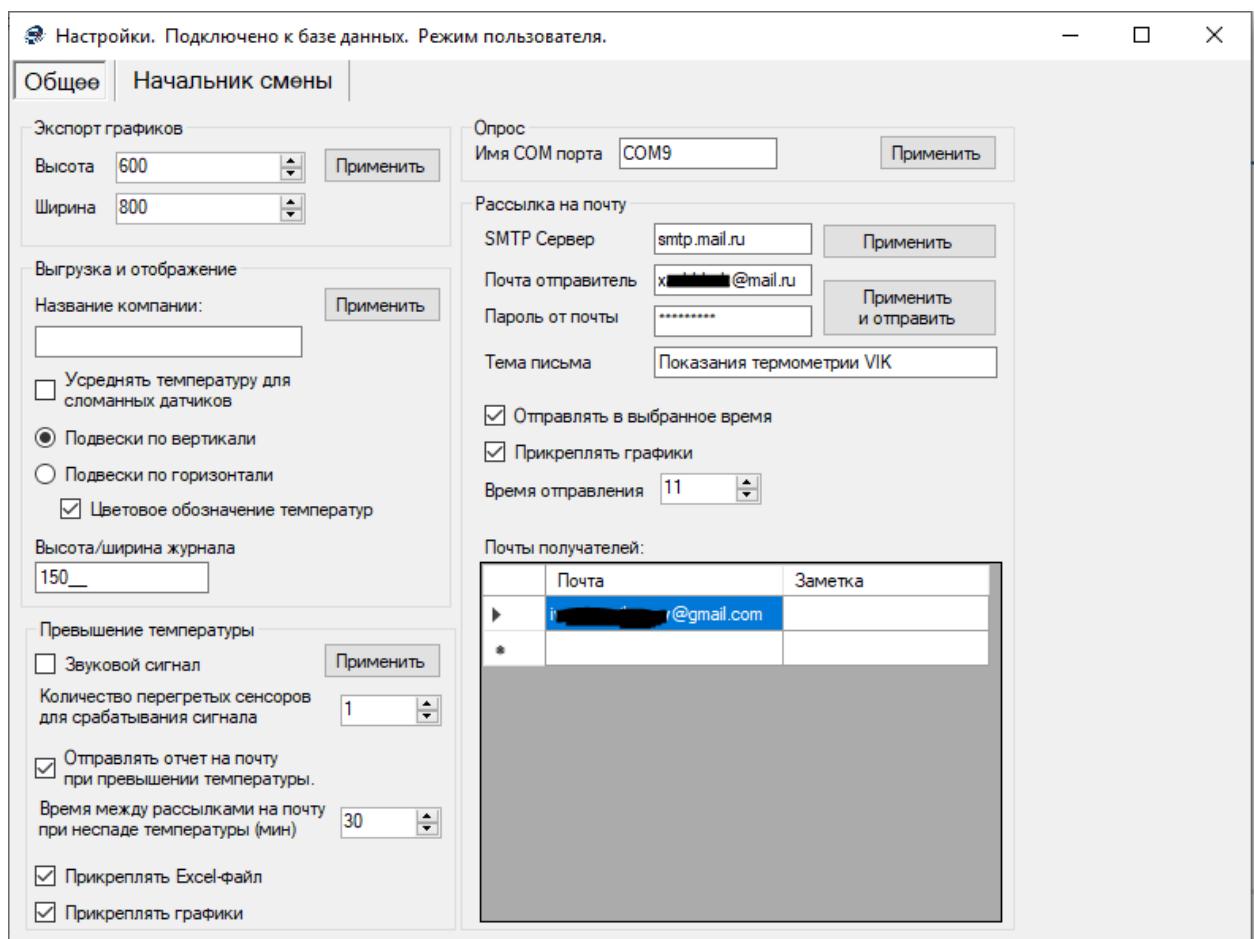


Рисунок 9 - Окно настроек с открытой вкладкой "Общее"

Для того, чтобы настройки вступили в силу, необходимо нажать на кнопку «Применить» соответствующей секции.

Из данной вкладки пользователю доступны следующие настройки.

### 3.2 Экспорт и отображение

## Экспорт графиков:

- Высота – определяет высоту картинки при сохранении графиков.
  - Ширина – определяет ширину картинки при сохранении графиков. Выгрузка и отображение:
  - Название компании – текст, который будет отображаться в Excel документах и в шапках графиков.
  - Усреднять температуру для сломанных датчиков. Если опция включена, то ячейки, которые соответствуют сломанным датчикам, будут заполняться средним арифметическим значением по остальным датчикам на термоподвеске.
  - Подвески по вертикали – шаблон создания Excel документа, изображен на Рисунок 10.
  - Подвески по горизонтали – шаблон создания Excel документа, изображен на Рисунок 11. Также имеет опцию цветового выделения температур (Рисунок 12, Рисунок 11).

Высота/ширина журнала – определят ширину или высоту (в зависимости от положения) журнала событий в пикселях.

Рисунок 10 – Excel документ с показаниями температур с отображением термоподвесок по вертикали, а термодатчиков по горизонтали

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11	Номер											
12	Датчика				1	2						
13		1	26,4	26,6								
14		2	26,2	26,6								
15		3	26,2	26,7								
16		4	26,4	26,7								
17		5	26,2	26,5								
18		6	26,8	26,8								
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25	Номер											
26	Датчика				1							
27		1	25,9									
28		2	25,9									
29		3	25,8									
30		4	26,2									
31		5	26,4									
32		6	26,2									
33												
34												
35												
36	Номер											
37	Датчика				1							
38		1	25,5									
39		2	25,6									
40		3	25,7									
41		4	25,7									
42		5	25,5									
43		6	26,2									
44												

Рисунок 11 – Excel документ с показаниями температур с отображением термоподвесок по горизонтали, а термодатчиков по вертикали

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11	Номер		Номер термоподвески									
12	Датчика			1	2							
13	1		26,4	26,6								
14	2		26,2	26,6								
15	3		26,2	26,7								
16	4		26,4	26,7								
17	5		26,2	26,5								
18	6		26,8	26,8								
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25	Номер		Номер термоподвески									
26	Датчика			1								
27	1		25,9									
28	2		25,9									
29	3		25,8									
30	4		26,2									
31	5		26,4									
32	6		26,2									
33												
34												
35												
36	Номер		Номер термоподвески									
37	Датчика			1								
38	1		25,5									
39	2		25,6									
40	3		25,7									
41	4		25,7									
42	5		25,5									
43	6		26,2									
44												

Рисунок 12 – Excel документ с показаниями температур с цветовым выделением

### 3.3 Превышение температуры

Рассматриваемые настройки влияют на поведение программы при обнаружении перегрева:

- Звуковой сигнал. Если опция включена, то при обнаружении перегрева, помимо окна с предупреждением и информированием (Рисунок 13) будет воспроизводиться звуковой сигнал.
- Количество перегретых сенсоров для срабатывания сигнала определят минимальное

количество термодатчиков на термоподвеске, необходимое для вывода окна с предупреждением.

- Отправлять отчет на почту при превышении температуры. Если опция включена, то будет отправлено письмо с предупреждением о перегреве. При этом будут использоваться почта-отправитель и почты-получатели, указанные в секции «Рассылка на почту».
- Время между рассылками на почту при не спаде температуры (мин.). Определяет время в минутах между двумя отправками на почту предупреждающего письма.
- Прикреплять Excel файл. Если опция включена, то к предупреждающему письму будет прикреплен Excel файл.
- Прикреплять графики. Если опция включена, то к предупреждающему письму будут прикреплены графики для силосов, в которых обнаружен перегрев.

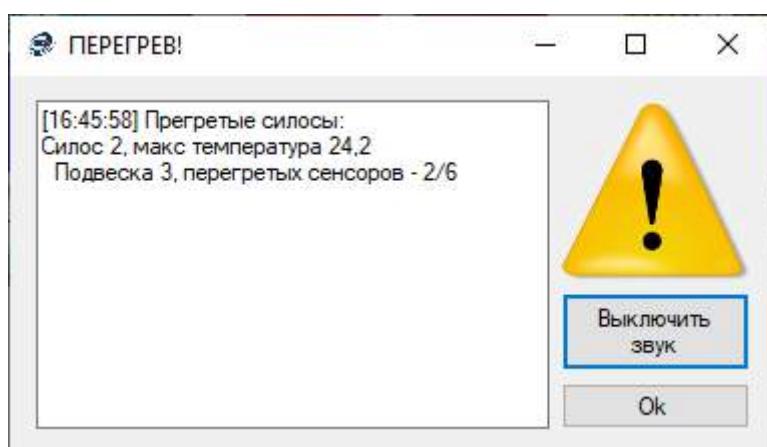


Рисунок 13 – Окно оповещающее о перегреве

### 3.4 Опрос

В окне базовых настроек доступно изменение только имени СОМ порта.

### 3.5 Рассылка на почту

Программа имеет возможность рассылки на почту, как разовой, по нажатию кнопки «Применить и отправить» так и автоматической ежедневной.

- SMTP сервер. Для каждого почтового провайдера необходимо уточнить SMTP сервер, например, путем поиска в интернете.
- Почта отправитель – почта, с от имени которой программа отправлять письма.
- Пароль от почты отправителя. В целях безопасности рекомендуется создать специальную почту для рассылки.
- Тема письма.

- Отправлять в выбранное время. Если опция включена, то программа будет автоматически осуществлять рассылку.
- Время отправления – время, в которое будет осуществляться рассылка, при этом возможна задержка до пяти минут.

Почты получателей. Список почт получателей рассылки и заметки для них. Для добавления новой почты достаточно начать вводить ее в нижней пустой строке, а для удаления нужно нажать на соответствующую строку и нажать кнопку «delete» на клавиатуре.

### 3.6 Доступ к базовым настройкам

Программа предусматривает возможность ограничения доступа к базовым настройкам и к запуску и остановке опроса.

Для этого необходимо включить опцию «Блокировать настройки и опрос паролем» (Рисунок 14). Пароль устанавливается в этой же вкладке.

Также в этой вкладке находится опция «Начинать опрос после запуска программы» при включении которой, программа будет пытаться начинать опрос после запуска программы, независимо от того, блокируется он паролем или нет.

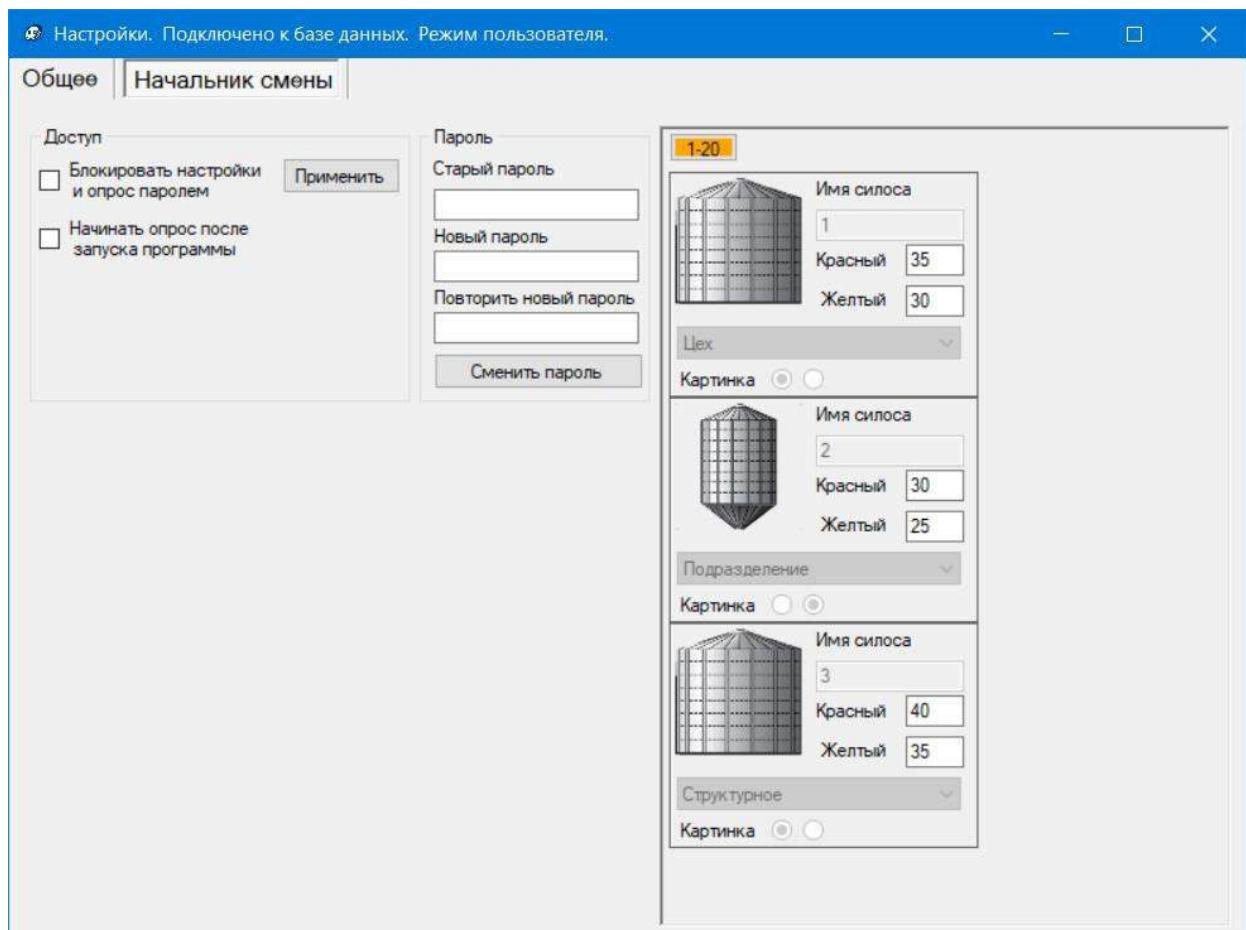


Рисунок 14 – настройки доступа к базовым настройкам и опросу

Несмотря на ограничение для базовых настроек в отношении модели объекта, имеется поле, позволяющее изменять температурные пороги для силосных башен. Одновременно могут отображаться двадцать силосов, если модель содержит более двадцати силосов, то появятся кнопки, по нажатию которой будет отображен другой набор силосных башен.

### 3.7 Расширенные настройки

Расширенные настройки доступны после ввода пароля администратора. Помимо отдельного окна с настройками, в режиме администратора возможно выбирать фоновый рисунок для вкладки просмотра всех силосов главного окна, и также перемещать силосы на той же вкладке.

Окно расширенных настроек изображено на Рисунок 15.

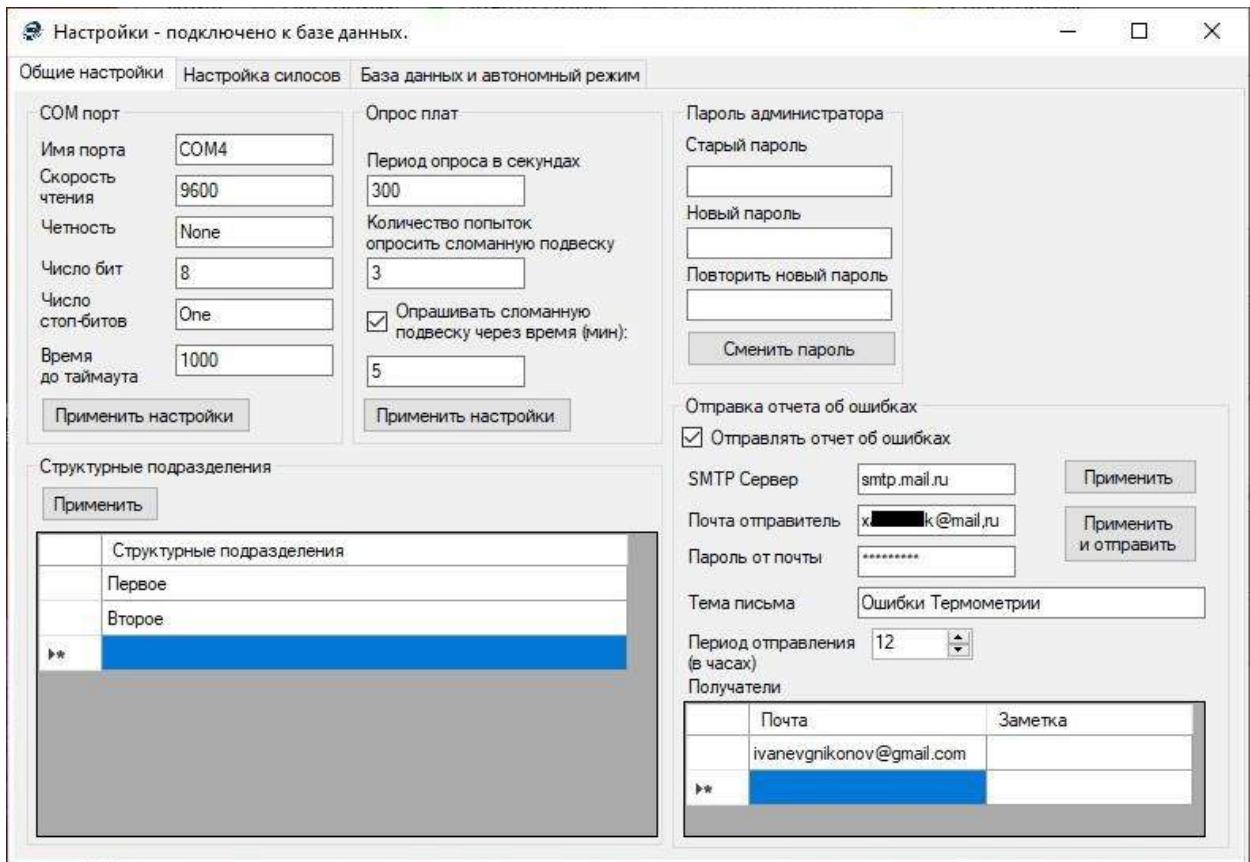


Рисунок 15 – Окно настроек с открытой вкладкой «Общие настройки»

### 3.8 Опрос

В секции «СОМ порт» расположены расширенные настройки СОМ порта, которые обычно оставляются по умолчанию, кроме имени.

В секции «Опрос плат» находятся настройки опроса:

- Период опроса в секундах определяет минимальное время между итерациями опроса. Если на итерацию потребовалось времени больше, чем указанное значение, то следующая итерация начнется сразу после окончания предыдущей.
- Количество попыток опросить сломанную подвеску определяет количество итераций, на каждой из которых подвеска не была опрошена или все термодатчики на ней оказались сломанными, после которых подвеска больше не будет опрашиваться.

При включенной опции «Опрашивать сломанную подвеску через время (мин.)», программа будет снова пытаться опрашивать сломанные термоподвески через указанное время в минутах.

### 3.9 Пароль администратора

Секция позволяет сменить или задать пароль администратора. Пароль хранится в файловой системе и является индивидуальным для каждой машины. В связи с этим, при настройке компьютера для работы в режиме

«Обзор», сначала необходимо задать пароль администратора.

### 3.10 Отправка отчета об ошибках

Программа собирает информацию об ошибках, которые касаются выполнения программы и опроса, и записывает ее в определенный файл. Этот файл может отправляться на указанные почты с указанным периодом.

При этом при успешной отправке, файл будет очищаться и в следующий раз будет отправлен файл с новой информацией.

Отправка осуществляется в час, равный остатку от деления на указанное число.

### 3.11 Создание модели объекта

Модель объекта включает в себя сведения о структурных подразделениях, которые указываются в секции «Структурные подразделения», силосных башнях, модулях сбора данных и термоподвесках, которые к ним подключены. Модель объекта может включать в себя до ста силосов и термоподвесок.

Настройка последних осуществляется на вкладке «Настройка силосов», которая разбита на три части (Рисунок 16).

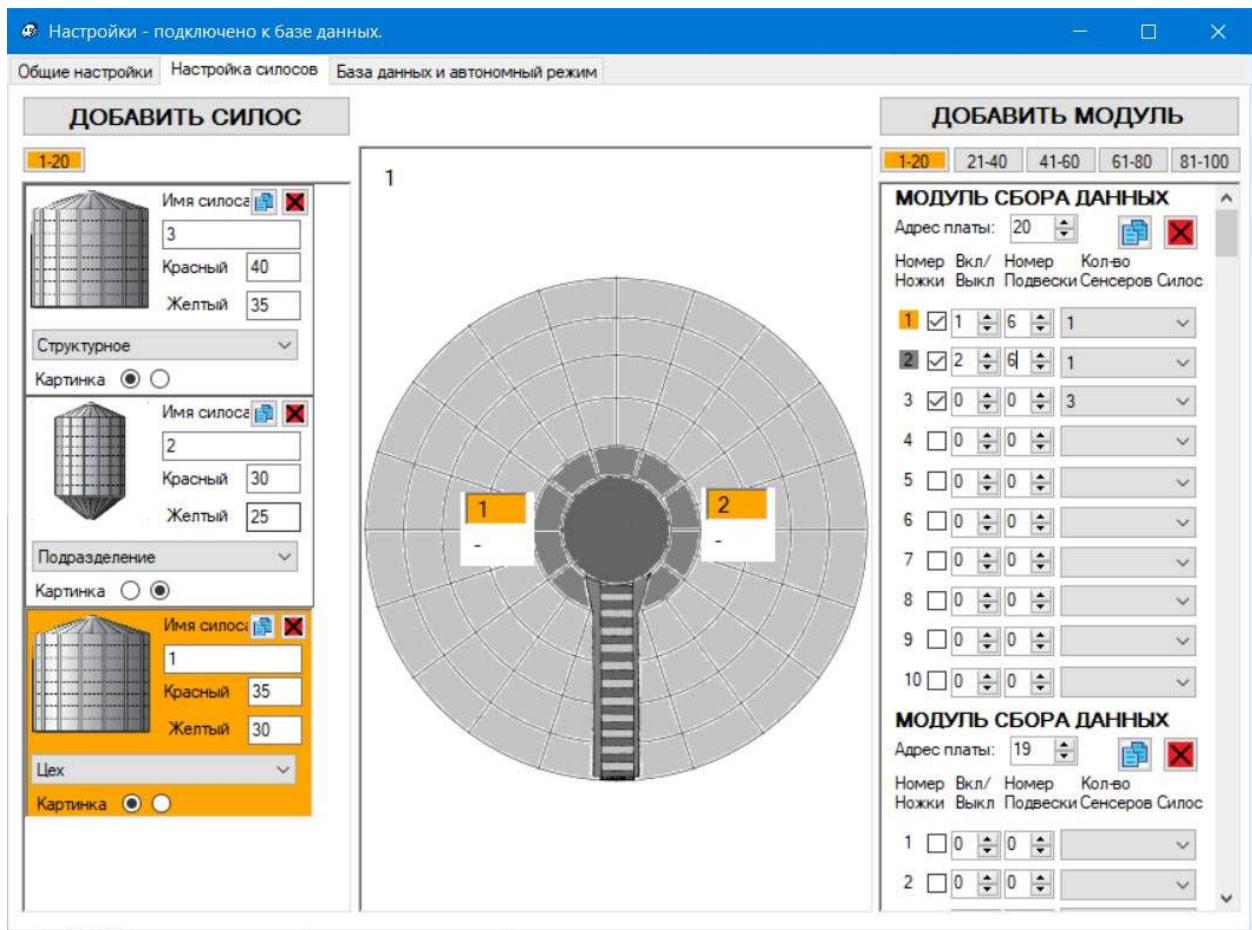


Рисунок 16 – Окно настроек с открытой вкладкой настроек силосов

Слева располагаются компоненты, представляющие силосные башни, и позволяющие задать имя, температурные пороги, структурное подразделение и картинку, которая будет отображаться на вкладке просмотра всех силосных башен главного окна.

Кроме того, на таком компоненте расположены кнопка удаления, при нажатии на которую компонент удалится, и кнопка копирования, при нажатии на которую создастся новый компонент с теми же значениями полей, за исключением имени.

Новые компоненты добавляются с помощью нажатия на кнопку «Добавить силос», одновременно на экране можно увидеть до двадцати силосов, если в модели объекта их больше, то появится дополнительная кнопка, при нажатию на которую, будут отображены другие силосные башни.

В центральной части располагается схематичное изображения силосной башни сверху, на котором находятся компоненты, представляющие термоподвески, которые, в отличии от вкладки просмотра одного силоса, можно перемещать.

В правой части располагаются компоненты, представляющие модули сбора данных. Каждый модуль имеет уникальный адрес, который должен соответствовать

адресу, заданному на реальном физическом устройстве. Принцип отображения такой же, как и с силосными башнями.

Также на модуле опроса расположено десять строк для настройки подключаемых термоподвесок. Для каждой термоподвески задается включена она или нет, ее номер, количество термодатчиков и силос, к которому принадлежит термоподвеска.

Как и на компонентах, представляющих силосную башню, на рассматриваемых компонентах присутствуют кнопки удаления и копирования. При копировании, силос, в котором находится термоподвеска, копироваться не будет.

При нажатии на компонент, представляющий силосную башню, он будет подсвечен оранжевым цветом, в центральной части, отображаться компоненты, представляющие термоподвески, принадлежащие выбранному силосу, а на компонентах, предоставляющие модулю опроса данных, подсветятся соответствующие им строки. При этом включенные термоподвески подсвечиваются оранжевым цветом, а выключенные серым.

### 3.12 Настройки подключения

Вкладка «База данных и автономный режим» предоставляет возможность смены режимов работы программы и изображена на Рисунок 17.

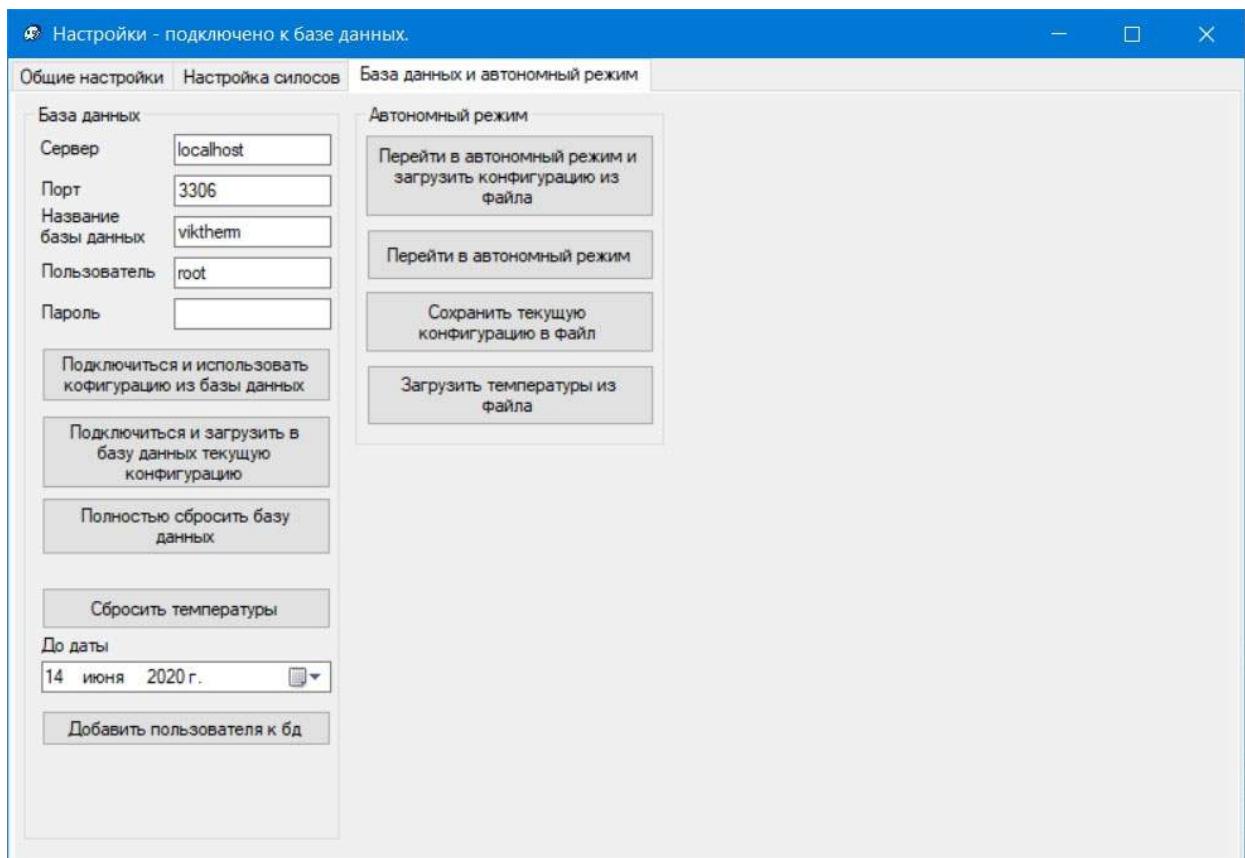


Рисунок 17 - Окно расширенных настроек с открытой вкладкой "База данных и автономный режим"

При нажатии на кнопку «Подключиться и использовать конфигурацию из базы данных» программа подключиться к базе данных, используя указанные параметры подключения и загрузит модель объекта из базы данных.

При нажатии на кнопку «Подключиться и загрузить в базу данных текущую конфигурацию» подключиться к базе данных, используя указанные параметры подключения, очистит базу данных и загрузит в нее текущую модель объекта. После чего программа перезагрузится.

При нажатии на кнопку «Полностью сбросить базу данных» программа очистит всю информацию, включая записи температур.

При нажатии на кнопку «Сбросить температуры» программа удалит все записи о снятых показаниях температур до заданного ниже числа.

Последние три функции требуют, чтобы пользователь (root по умолчанию) имел права на изменение базы данных, в связи с этим, если в поле «Пользователь» указан специальный пользователь «user», то могут возникнуть ошибки.

Кнопка «Добавить пользователя к бд» добавляет специального пользователя «user» с паролем «12345», который используется для работы программы в режиме «Обзор». Этот пользователь добавляется автоматически при создании базы данных в версиях начиная с 1.0.200305.

Для сохранения текущей модели объекта в файл, необходимо нажать на кнопку «Сохранить текущую конфигурацию в файл».

А для того, чтобы загрузить, нужно нажать кнопку «Перейти в автономный режим и загрузить конфигурацию из файла». После чего программа отключится от базы данных и загрузит сохраненную модель объекта. При этом модель, сохраненная в базу данных будет отлична от текущей и для синхронизации нужно нажать кнопку «Подключиться и загрузить в базу данных текущую конфигурацию».

При нажатии на кнопку «Перейти в автономный режим», программа отключится от базы данных, но при этом как в базе данных, так и в программе, модель объекта не изменится.

Загрузку показаний температур, снятых в автономном режиме, в базу данных можно осуществить по средствам кнопки «Загрузить температуры из файла», но для этого требуется подключение к базе данных.

### **Примечания**

Опрос будет остановлен, если не было опрошено ни одной термоподвески.

Для избежания ошибок, связанных с рассылкой на почту, следует создавать почту-отправителя с того же устройства, на котором работает программа.