



**ООО «АВМ-Энерго»**

# **AVS\_ABMBKM**

**СЕРВИСНАЯ ПРОГРАММА ВЕРХНЕГО УРОВНЯ  
ДЛЯ РАБОТЫ С УСТРОЙСТВАМИ АВМ-ВКМ**

**РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ**

**Редакция 1.2 (06.03.19)**

**RU.ABMP.00001.01-07**

**Москва, 2019**

**Содержание**

<b>1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ .....</b>	<b>3</b>
1.1. ФУНКЦИИ ПРОГРАММЫ .....	3
1.2. СОСТАВ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ .....	3
1.3. СИСТЕМНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ И УСТАНОВКА НА КОМПЬЮТЕР .....	6
<b>2. РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРОГРАММЫ ДЛЯ УСТРОЙСТВ АВМ-ВКМ.....</b>	<b>7</b>
2.1. ДЕЙСТВИЯ ПРИ ЗАПУСКЕ ПРОГРАММЫ .....	7
2.2. ВЫБОР УСТРОЙСТВА И НАЧАЛЬНЫЙ ОПРОС.....	11
2.3. ПРОСМОТР ТЕКУЩИХ ДАННЫХ .....	12
2.4. ОТОБРАЖЕНИЕ ДАННЫХ СИГНАЛИЗАЦИИ .....	13
2.5. РАБОТА С ЖУРНАЛАМИ ИЗМЕРЕНИЙ И СОБЫТИЙ.....	16
2.6. ПРОСМОТР ОСЦИЛЛОГРАММ.....	18
2.7. РАБОТА С БАЗОЙ ДАННЫХ ИЗМЕРЕНИЙ, ПРОСМОТР ТРЕНДОВ И ОСЦИЛЛОГРАММ .....	19
2.8. РАБОТА С БАЗОЙ ДАННЫХ СОБЫТИЙ И СОХРАНЕНИЕ ДАННЫХ УСТРОЙСТВА В ФАЙЛ .....	24
2.9. ДОКУМЕНТИРОВАНИЕ .....	27
2.10. КОНФИГУРИРОВАНИЕ .....	29
2.10.1. Уровни конфигурирования.....	29
2.10.2. Настройка параметров связи .....	29
2.10.3. Настройка параметров программы .....	30
2.10.4. Выполнение сервисных функций программы .....	30
2.10.5. Конфигурирование для адаптации к конкретному объекту .....	32
2.10.6. Конфигурирование времени устройства .....	34
2.11. ПОЛУЧЕНИЕ СПРАВОЧНОЙ ИНФОРМАЦИИ .....	35
2.12. ВОЗМОЖНЫЕ ОШИБКИ И ИХ ИСПРАВЛЕНИЕ .....	36

## **1. Общие сведения**

Сервисная программа верхнего уровня *AVS\_ABMBKM* поставляется вместе с устройством АВМ-ВКМ и обеспечивает функции консоли оператора.

### **1.1. Функции программы**

На верхнем уровне реализуются следующие функции:

- сбор информации;
- отображение текущего состояния;
- работа с журналами измерений и событий;
- архивирование данных в собственную базу данных и просмотр архива с возможностью выборки по нужным параметрам;
- отображение трендов;
- отображение осциллограмм;
- документирование работы программы;
- конфигурирование (настройка параметров устройства, линии связи и работы самой программы);
- возможность сохранения данных подключенного устройства в файл специального формата и последующей загрузки данных из этого файла и их просмотра в отсутствии подключенных устройств.

### **1.2. Состав программных средств**

Для работы программы требуются следующие файлы:

- 1)исполняемый файл программы: *AVS\_ABMBKM.exe*;
- 2)файл базы данных: *AVS\_ABMBKM\_DATABASE.MDB*;
- 3)файл параметров программы: *AVS\_ABMBKM.ini*;
- 4)файл протокола по умолчанию: *logfile.txt*;
- 5)файлы справочной информации: *helpfile.hlp* и *helpfile.cnt*.

Файл базы данных должен находиться в том же каталоге, что и исполняемый файл программы, и его имя не должно изменяться.

Файл протокола, принятый по умолчанию, при открытии ищется в основном каталоге программы, если программа не находит его, то в этом каталоге создается файл с

таким именем. Поэтому файл протокола должен располагаться в одном каталоге с исполняемым файлом.

С помощью файла параметров программы можно задать начальные значения ряда параметров, используемых при ее работе. Файл параметров также по умолчанию ищется в каталоге программы, поэтому он должен там находиться.

Файлы справочной информации также должны находиться в одном каталоге с исполняемым файлом программы.

Рассмотрим более подробно структуру файла параметров.

В файле параметров задаются следующие величины:

1)*isMainWindowContinuousRepeatChecked* – логическая переменная, определяющая, выполняется ли постоянный опрос для получения данных главного окна, информации о сигнализации и данных журналов:

*isMainWindowContinuousRepeatChecked* = 0 - постоянный опрос не выполняется;

*isMainWindowContinuousRepeatChecked* = 1 - постоянный опрос выполняется.

2)*MainWindowContinuousRepeatPeriodValue* – целочисленная переменная, определяющая период, с которым выполняется постоянный опрос (в секундах).

3)*isAlarmWindowDisplayed* – логическая переменная, определяющая, выполняется ли отображение предупреждающего окна, информирующего о произошедшей аварии:

*isAlarmWindowDisplayed* = 0 - окно не отображается;

*isAlarmWindowDisplayed* = 1 - окно отображается.

4)*isWriteProtocolChecked* – логическая переменная, определяющая, выполняется ли ведение протокола происходящих в процессе работы программы событий:

*isWriteProtocolChecked* = 0 - протокол не ведется;

*isWriteProtocolChecked* = 1 - протокол ведется.

5)*isShowProtocolOnScreenChecked* – логическая переменная, определяющая, выполняется ли вывод данных протокола на экран на вкладке «Протокол»:

*isShowProtocolOnScreenChecked* = 0 - вывод данных протокола на экран не ведется;

*isShowProtocolOnScreenChecked* = 1 - вывод данных протокола на экран ведется.

6)*ProtocolFileName* – строковая переменная, задающая имя файла протокола по умолчанию. Имя файла задается в относительном виде, т.е. без указания пути, считается, что файл протокола находится в текущем каталоге.

7)*DevicesRequestLength* – целочисленная переменная, задающая значение времени опроса для определения подключенных устройств (в миллисекундах).

## **ПРОГРАММА AVS\_ABMVKM – РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ**

8)*RespondWaitingTimeout* – целочисленная переменная, определяющая значение тайм-аута ожидания ответа от устройства (в секундах). По истечении тайм-аута в случае отсутствия ответа устройство считается недоступным.

9)*NumberOfTryouts* – целочисленная переменная, определяющая максимальное число попыток запроса к устройству, после неудачи в которых устройство считается недоступным.

10)*StationName* – строковая переменная, позволяющая задать символьное имя объекта, на котором установлены устройства.

11)*InterfaceType* – целочисленная переменная, определяющая тип интерфейса для работы программы:

*InterfaceType* = 0 – работа с устройствами USB;

*InterfaceType* = 1 – работа с устройствами Modbus;

*InterfaceType* = 2 – работа с устройствами, данные о которых сохранены в БД.

12)*DeviceRequestInterfaceType* – целочисленная переменная, определяющая тип интерфейса для работы программы при опросе устройств:

*DeviceRequestInterfaceType* = 0 – опрос устройств USB;

*DeviceRequestInterfaceType* = 1 – опрос устройств Modbus;

*DeviceRequestInterfaceType* = 2 – получение данных об устройствах из БД.

13)Параметры com-порта:

*ComNumber* – номер порта;

*Baud* – скорость порта;

*Parity* – тип четности (0 – *Odd*, проверка по нечетности; 1 – *Even*, проверка по четности; 2 – *None*, нет проверки; 3 – *Mark*, установка бита четности в «1»; 4 – *Space*, установка бита четности в «0»);

*Bits* – число бит данных (от 5 до 8);

*StopBits* – число стоповых бит (1, 1.5 или 2).

Значения параметров, установленные по умолчанию:

*isMainWindowContinuousRepeatChecked* = 1

*MainWindowContinuousRepeatPeriodValue* = 1

*isAlarmWindowDisplayed* = 0

*isWriteProtocolChecked* = 0

*isShowProtocolOnScreenChecked* = 0

*ProtocolFileName* = "logfile.txt"

*DevicesRequestLength* = 200

*RespondWaitingTimeout = 1000*

*NumberOfTryouts = 2*

*StationName = "Подстанция 1"*

*InterfaceType = 0*

*DeviceRequestInterfaceType = 0*

*ComNumber = 1*

*Baud = 38400*

*Parity = 2*

*Bits = 8*

*StopBits = 1*

### **1.3. Системные требования и установка на компьютер**

Для нормальной работы программы требуется наличие на компьютере операционной системы *Windows*, возможность работы на мониторе с режимом *1024x768* (вид окна программы и расположение элементов оптимизированы именно под это разрешение, возможна работа и при более высоком разрешении), наличие примерно *100 МБ* на жестком диске для хранения базы данных. Компьютер должен иметь свободный *COM*-порт, поскольку именно через него осуществляется связь с устройствами *Modbus*. Значения параметров связи настраиваются средствами программы *AVS\_ABMBKM*.

Для установки программы необходимо запустить файл *AVS\_ABMBKM\_Setup.exe* с поставляемого диска с фирменным ПО. При установке можно выбрать каталог (по умолчанию *C:\ProgramFiles\AVS\_ABMBKM*), туда будут распакованы все необходимые файлы программы. После установки в меню «*Пуск*»->«*Все программы*» появляется папка *AVS\_ABMBKM*. С программой можно работать, запустив исполняемый файл *AVS\_ABMBKM.exe*.

## 2. Руководство по эксплуатации программы для устройств АВМ-ВКМ

### 2.1. Действия при запуске программы

При запуске программы происходит инициализация начальных параметров и настраиваются сетевые интерфейсы. Затем появляется окно выбора режима работы программы (рисунок 1). Программа AVS\_ABMBKM может работать в одном из двух режимов: работа с подключенными устройствами или просмотр ранее сохраненных данных из файла.

Сначала рассмотрим работу в режиме просмотра данных из файла. В этом режиме можно работать с файлом данных в случае отсутствия подключенного устройства. При нажатии в окне выбора режима на кнопку **«Просмотр ранее сохраненных данных из файла»** появляется диалоговое окно, в котором можно выбрать ранее созданный файл специального формата с расширением \*.avk. Процесс сохранения данных подключенного устройства в файл \*.avk описан в разделе 2.8. В случае если файл имеет неправильный формат или неправильную структуру данных, будет выведено сообщение об ошибке и снова выведено окно выбора режима. Если файл прошел проверку, появляется панель вкладок. В режиме просмотра данных из файла доступны вкладки **«БД измерений»**, **«БД событий»**, **«БД осциллограмм»** и **«Конфигурирование»**. Работа с ними описана далее в разделах 2.7, 2.8, 2.10. В этом режиме данные доступны только для просмотра, поэтому делаются недоступными кнопки для чтения/записи конфигурации из устройства/БД, кнопка загрузки осциллограмм из устройства в БД и другие. В меню программы в этом режиме можно вызвать окно выбора другого файла \*.avk (пункт меню **«Файл»->«Загрузить данные устройств из файла»**) или снова вызвать окно выбора режима (пункт меню **«Файл»->«Вызов главного меню»**).

Все дальнейшее описание соответствует режиму работы с подключенными устройствами.

В данном режиме (кнопка **«Работа с подключенными устройствами»**) нужно предварительно выбрать тип опроса. Для этого выбирается вариант **«Опрашивать RS-485»** или **«Опрашивать USB»** в окне выбора режима. Параметры опроса по RS-485 могут быть заданы в окне **«Настройки COM-порта»** (рисунок 2), вызываемом по нажатию соответствующей кнопки. Впоследствии тип опроса может быть задан через меню **«Сервис»->«Параметры программы»** (рисунок 3), параметры опроса задаются через

меню «Сервис»→«Настройки COM-порта». Если вариант не выбран, будет выполнено получение данных устройств из БД (соответствует варианту «Работать с устройствами из БД» в меню «Сервис»→«Параметры программы»).

При выбранном опросе устройств *USB* сканируются все устройства на шине, выбирается устройство с именем **ABM-BKM**. При выбранном опросе устройств *Modbus*, подключенных через *COM*-порт, сканируются все возможные адреса устройств от 1 до 247 (рисунок 4). Параметры соединения с *COM*-портом задаются в окне «Настройки COM-порта». При опросе ожидание ответа от устройства с этим адресом продолжается в течение времени таймаута. Таймаут ожидания ответа при сканировании устройства может быть задан перед запуском программы с помощью файла параметров или во время работы через меню «Сервис»→«Параметры программы». Если устройство отвечает на запрос по заданному порту, открывается соединение через этот порт и читаются данные об адресах, типе и серийном номере устройства. По нажатию кнопки «Прервать опрос» опрос завершается на текущем значении адреса, окно будет закрыто.

При выбранном варианте получения данных из БД вместо сканирования всех возможных адресов выполняется обращение к БД, определяются все известные устройства ABM-BKM, данные о них заносятся в память.

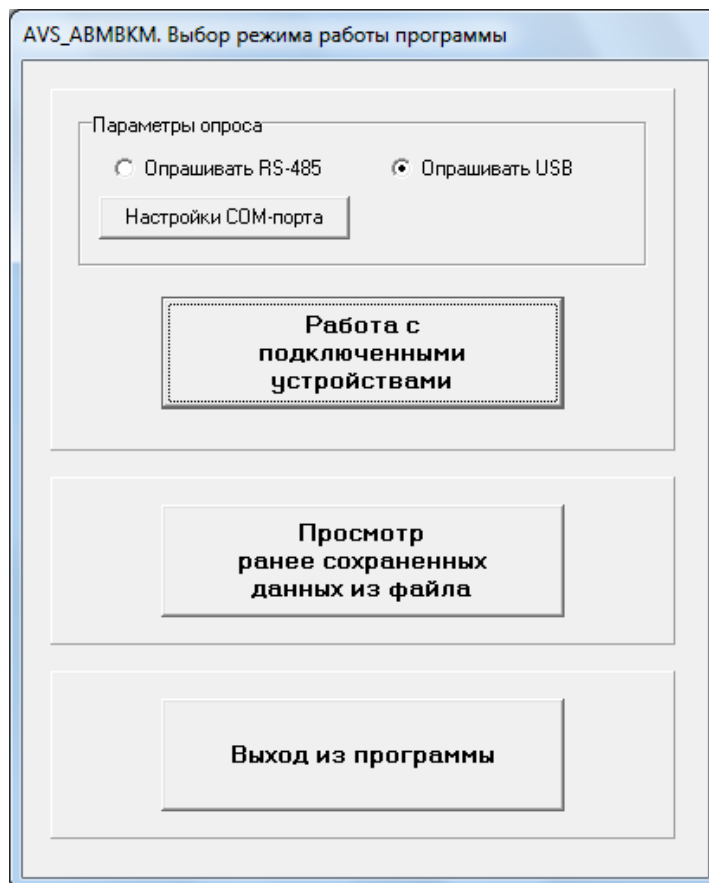


Рисунок 1 – Окно выбора режима работы программы



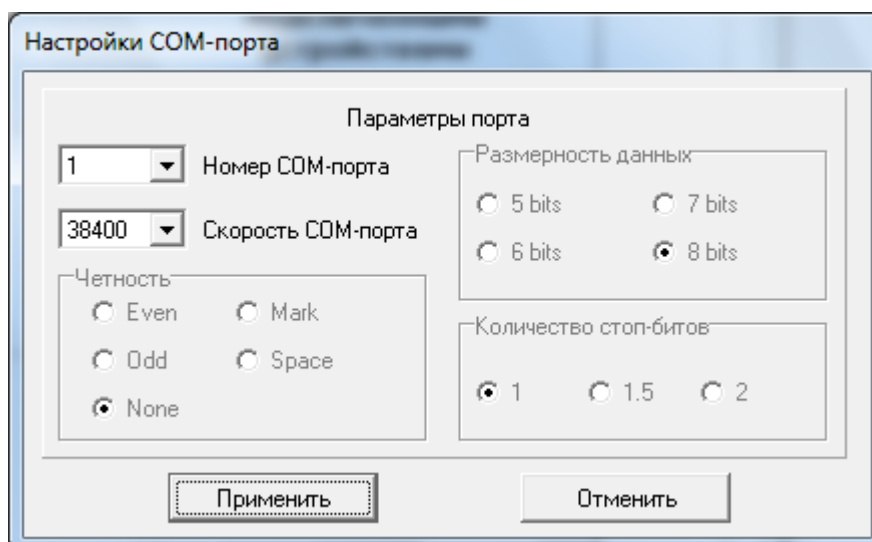


Рисунок 2 – Окно «Настройки COM-порта»

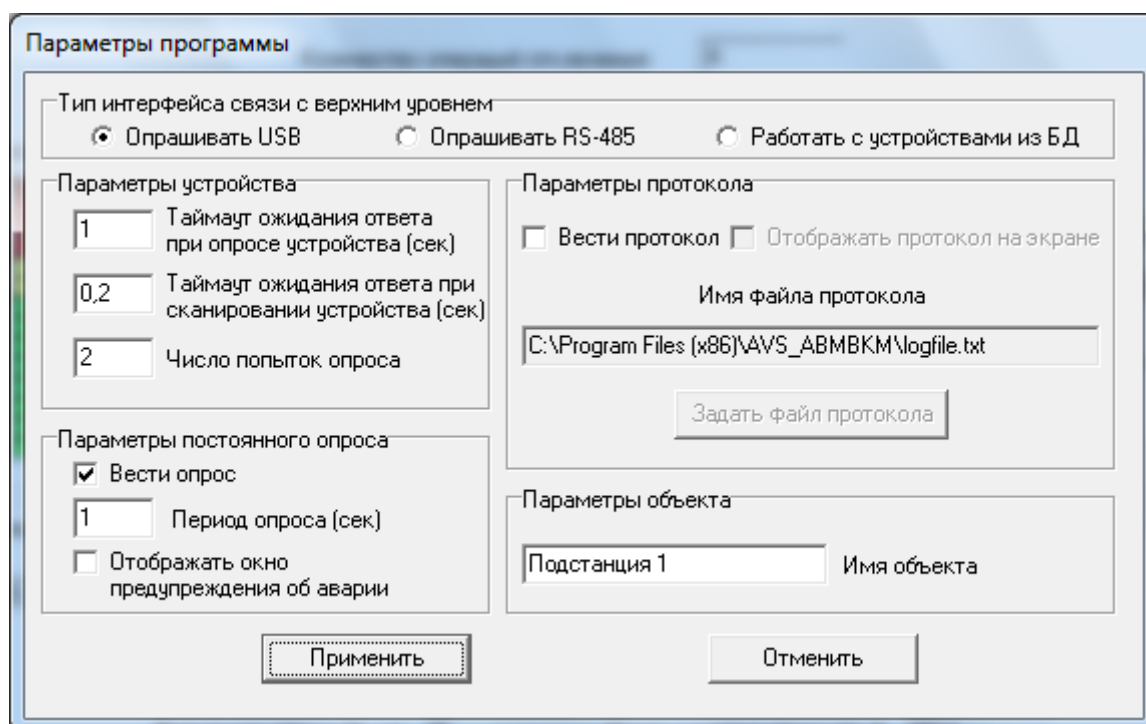


Рисунок 3 – Окно «Параметры программы»

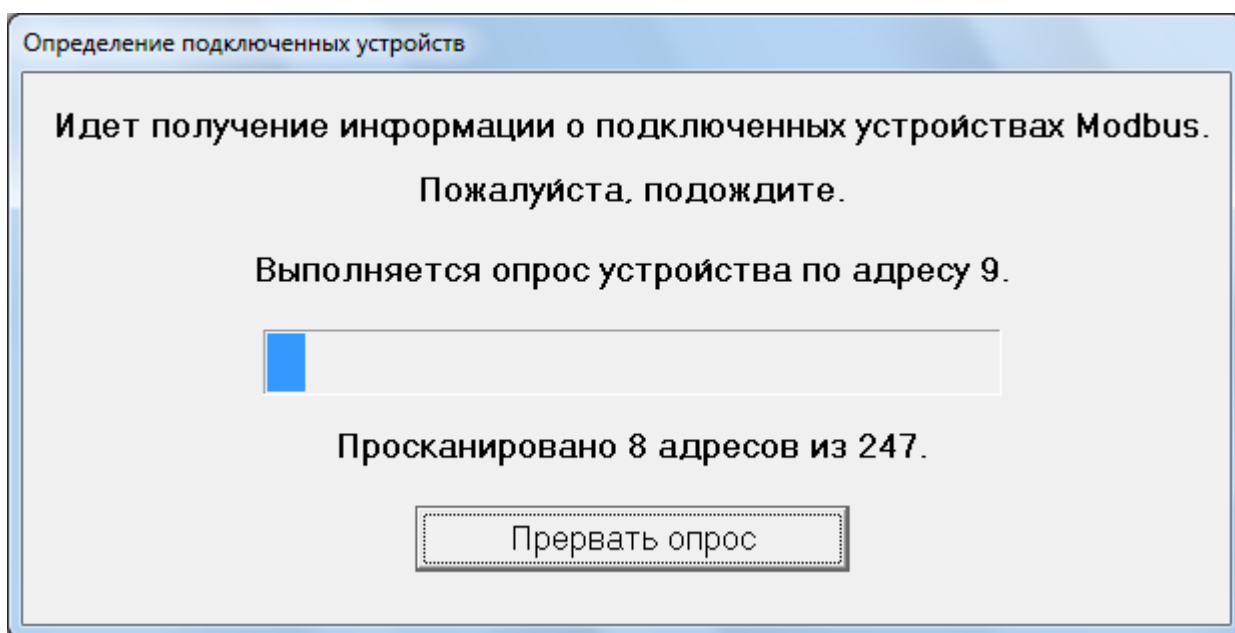


Рисунок 4 – Окно опроса для определения подключенных устройств

После завершения опроса в левой части окна программы отображаются в виде дерева все подключенные к сети / известные устройства АВМ-ВКМ. Устройство АВМ-ВКМ обозначается как **СерийныйНомер (АВМ-ВКМ)**, где СерийныйНомер – параметр, означающий заводской номер, который прошит в памяти устройства, для *Modbus*-соединения, а в скобках указывается тип устройства – АВМ-ВКМ. При дальнейшей работе программы можно снова выполнить опрос для определения подключенных устройств, выбрав пункт **«Обновить список»** в меню программы.

Имя объекта (самый верхний элемент дерева) можно задать вручную через меню **«Сервис»→«Параметры программы»** (рисунок 3) с помощью параметра **«Имя объекта»**.

При любом обращении к устройству выполняется *N* попыток, для каждой запускается таймаут ожидания ответа от устройства, в случае если не приходит ответ на заданное число попыток запроса, устройство считается недоступным, о чем заносится соответствующая запись в журнал событий. Значение таймаута ожидания ответа по умолчанию равно 1 секунде, значение числа попыток запроса по умолчанию равно 2, они могут быть задано через меню **«Сервис»→«Параметры программы»**.

В нижней части окна программы располагается информационная панель, в которой выводятся сведения о выполняемых программой действиях, в случае отсутствия связи с устройством панель окрашивается в красный цвет.

## 2.2. Выбор устройства и начальный опрос

Для работы с конкретным устройством АВМ-ВКМ оно выбирается в дереве одиночным щелчком левой кнопки мыши. Имя выбранного устройства отображается в заголовке программы. Перед выбором проверяется соответствие версии ПО устройства (версии протокола) и версии программы AVS\_ABMBKM. При их несовпадении выводится сообщение об этом и запрещается выбор данного устройства. Если был выполнен опрос для определения подключенных устройств и обнаружено единственное устройство АВМ-ВКМ, его выбор из дерева выполняется автоматически.

При выборе устройства из дерева для режима работы с устройством (установлен флаг **«Опрашивать RS-485»** или **«Опрашивать USB»**) выполняется начальный опрос данных устройства – происходит получение текущих данных, данных сигнализации, данных последней коммутации, опрос журналов событий и измерений и занесение новых записей журналов в соответствующие таблицы базы данных. Ход начального опроса выбранного устройства отображается в окне начального опроса (рисунок 5).

При нажатии на кнопку **«Завершить опрос»** опрос будет прерван на текущей стадии и оставшиеся действия выполнены не будут, окно будет закрыто.

При успешном окончании начального опроса выводится сообщение в строке статуса, что исходные данные загружены.

Для режима работы с БД (установлен флаг **«Работать с устройствами из БД»**) при выборе устройства из дерева отображаются только вкладки **«БД измерений»**, **«БД событий»**, **«БД осциллограмм»** и **«Конфигурирование»**. В этом режиме недоступны возможности по опросу устройства, недоступны пункты меню **«Сервисные функции АВМ-ВКМ»**, **«Сохранить данные текущего устройства в файл»**, **«Загрузить данные устройства из файла»**, кнопки по чтению/записи конфигурации в устройство, панель для задания времени устройства, возможности просмотра текущих данных.

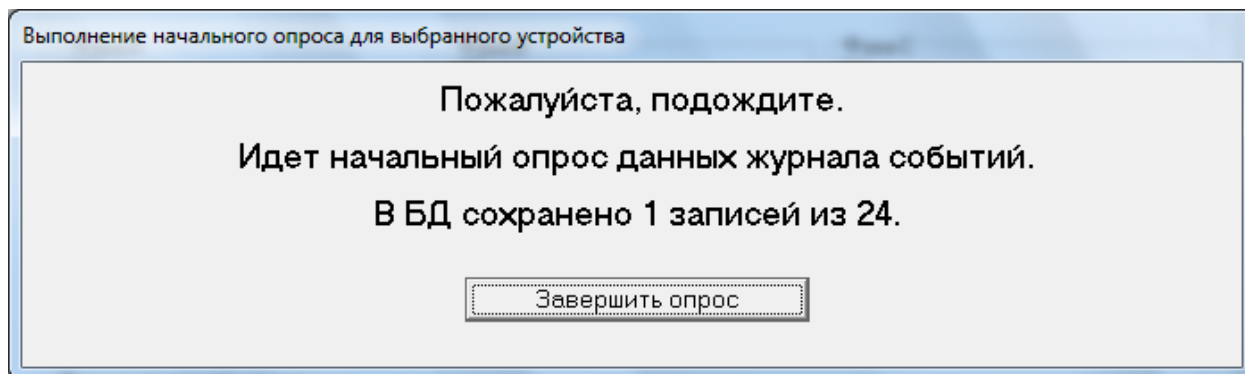


Рисунок 5 – Окно начального опроса для выбранного устройства

## **2.3. Просмотр текущих данных**

После завершения начального опроса активной становится вкладка **«Главное окно»** (рисунок 6).

На данной вкладке отображаются текущие значения контролируемых параметров, а также дата и время замера, данные сигнализации. Бледный цвет полей отображения данных на этой и других вкладках (для стандартной схемы оформления **Windows** – серый) означает, что поля являются не редактируемыми и предназначены только для вывода значений данных. Программа может выполнять регулярный опрос текущих данных, данных сигнализации и коммутации для отображения актуальных данных (наличие/отсутствие опроса и период его выполнения задаются через меню **«Сервис»→«Параметры программы»**, см. рисунок 3). Чтобы получить текущие данные главного окна в данный момент, нужно нажать в окне, вызываемом через меню **«Сервис»→«Сервисные функции АВМ-ВКМ»**, кнопку **«Получить данные главного окна»**. Для доступа к окну сервисных функций нужно в окне пароля ввести значение **911**. Для получения данных последней коммутации нужно нажать в окне, вызываемом через меню **«Сервис»→«Сервисные функции АВМ-ВКМ»**, кнопку **«Получить данные коммутации»**. При нажатии в этом же сервисном окне кнопки **«Очистить главное окно»** поля вывода текущих значений параметров будут обнулены. Кнопка **«Просмотр осциллограмм»** переводит на вкладку **«Осциллограммы»**.

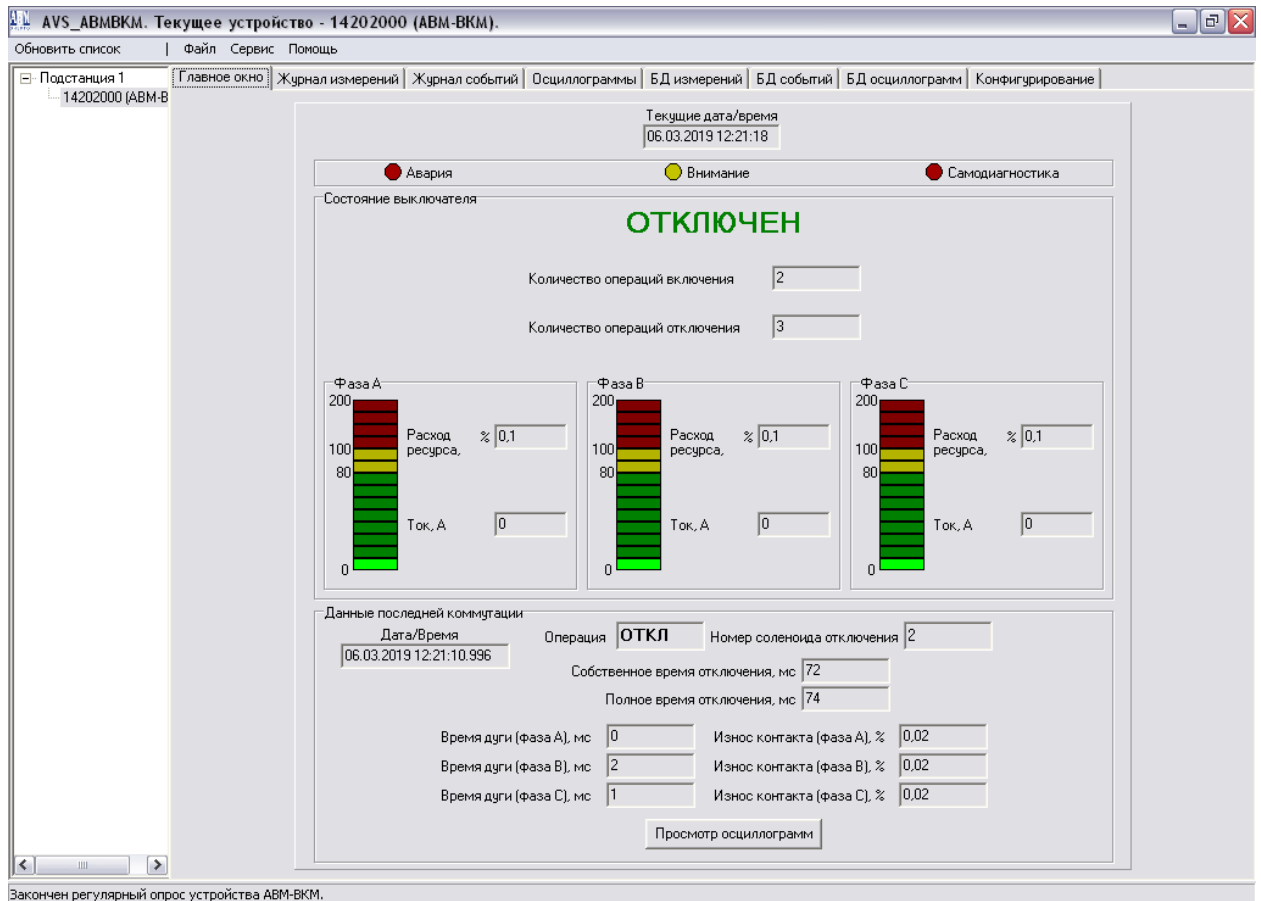


Рисунок 6 – Вкладка «Главное окно»

## 2.4. Отображение данных сигнализации

При получении данных о срабатывании сигнализации в случае тревоги или аварии информация об этом отображается программой следующим образом: выводится модальное окно (рисунок 7) с информацией о том, что сработала сигнализация и следует перейти на вкладку «*Главное окно*» для получения более подробной информации. Можно отключить возможность вывода этого модального окна с помощью параметра «*Отображать окно предупреждения об аварии*» в меню «*Сервис*»→«*Параметры программы*».

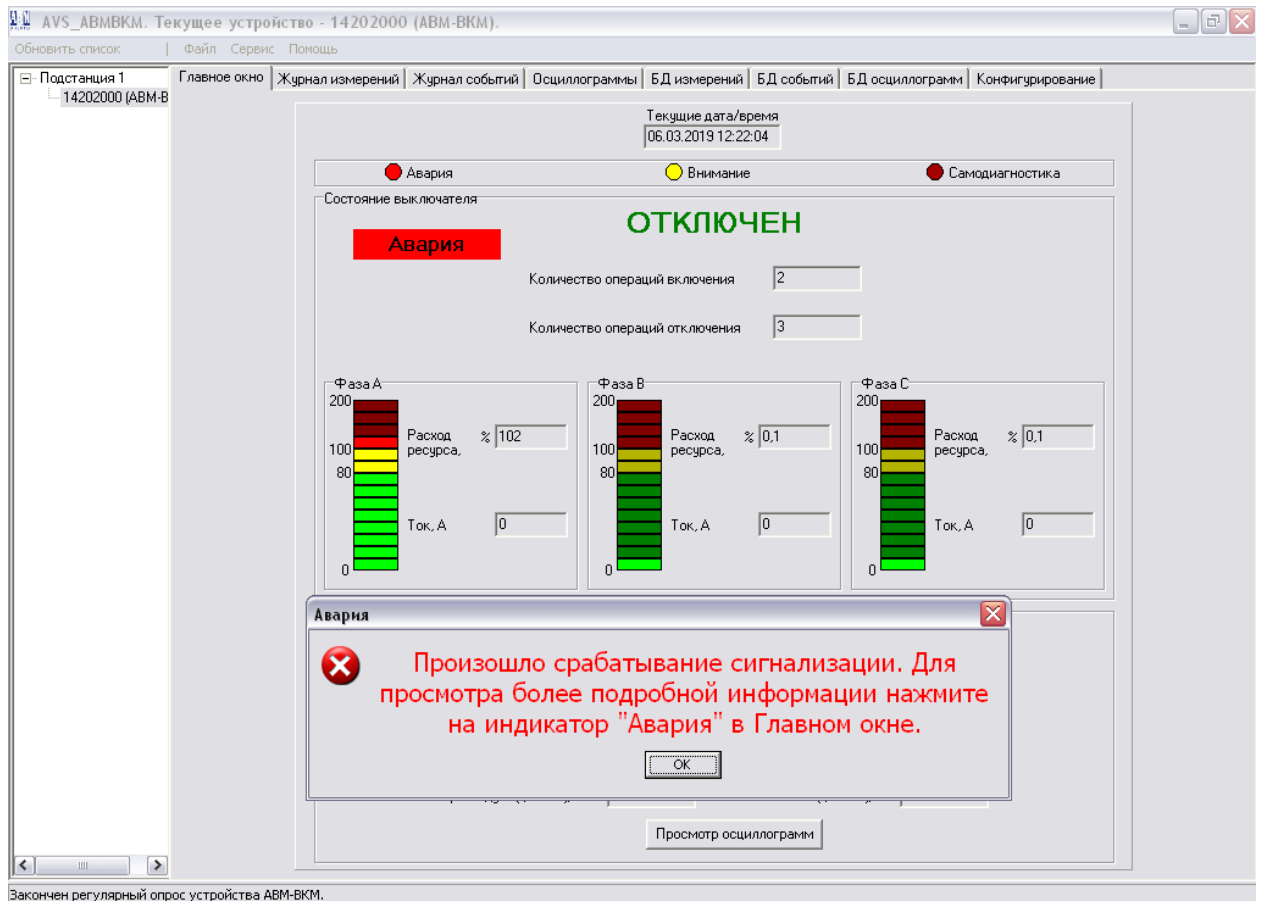


Рисунок 7 – Окно информирования о срабатывании сигнализации

На вкладке **«Главное окно»** индикаторы в верхней панели мигают, сообщая о срабатывании сигнализации. Также выводится надпись с информацией о том, что произошло (желтый прямоугольник с надписью **«Внимание»** или красный прямоугольник с надписью **«Авария»**). При щелчке на этой надписи выводится справочное окно, где помечены галочками те события, из-за которых работала сигнализация (рисунок 8).

В случае срабатывания самодиагностики мигает правый индикатор в панели индикаторов. Для получения подробной информации нужно щелкнуть левой кнопкой мыши по этому индикатору. Будет выведено окно информации о самодиагностике (рисунок 9), в котором будут помечены галочками произошедшие события.

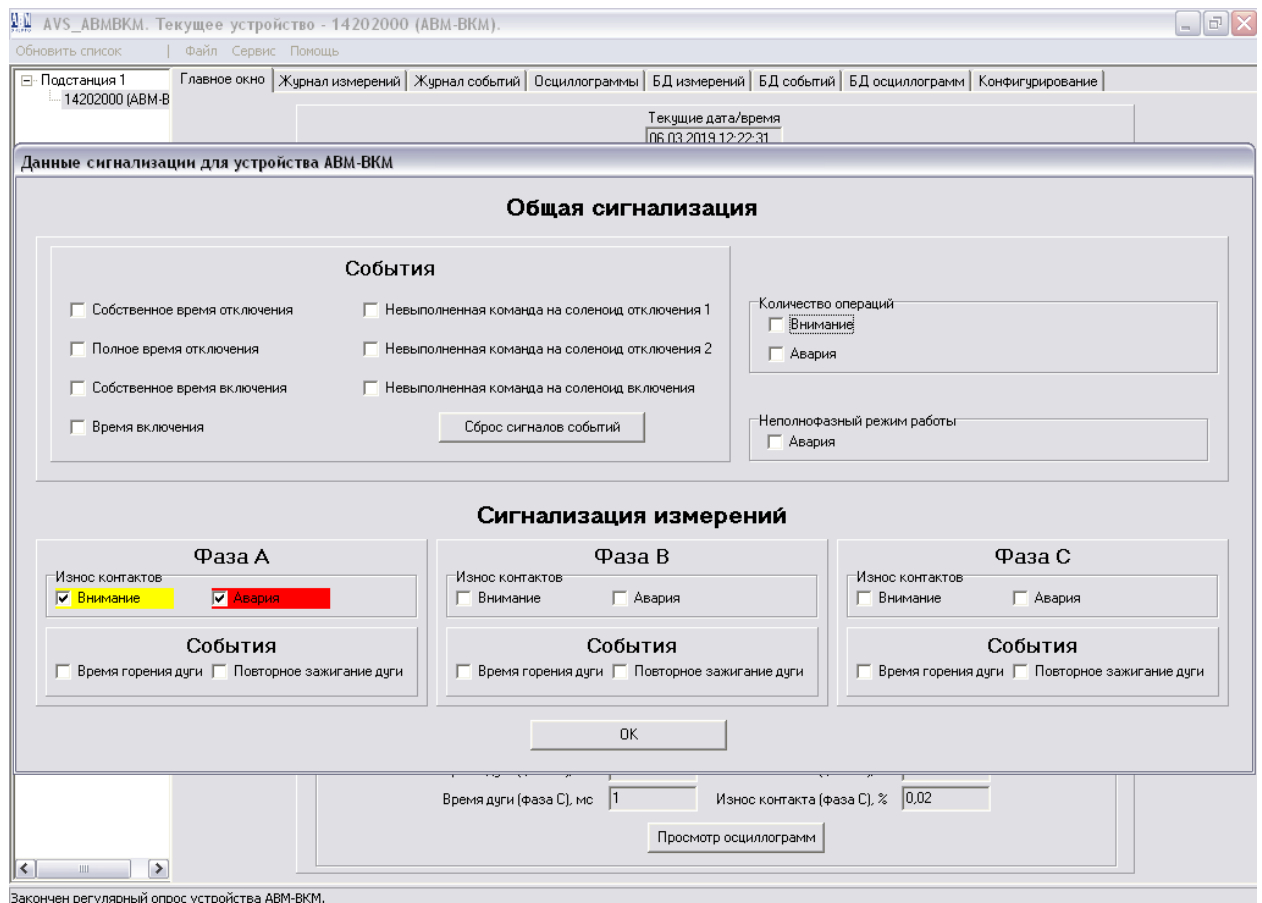


Рисунок 8 – Окно информации о сигнализации

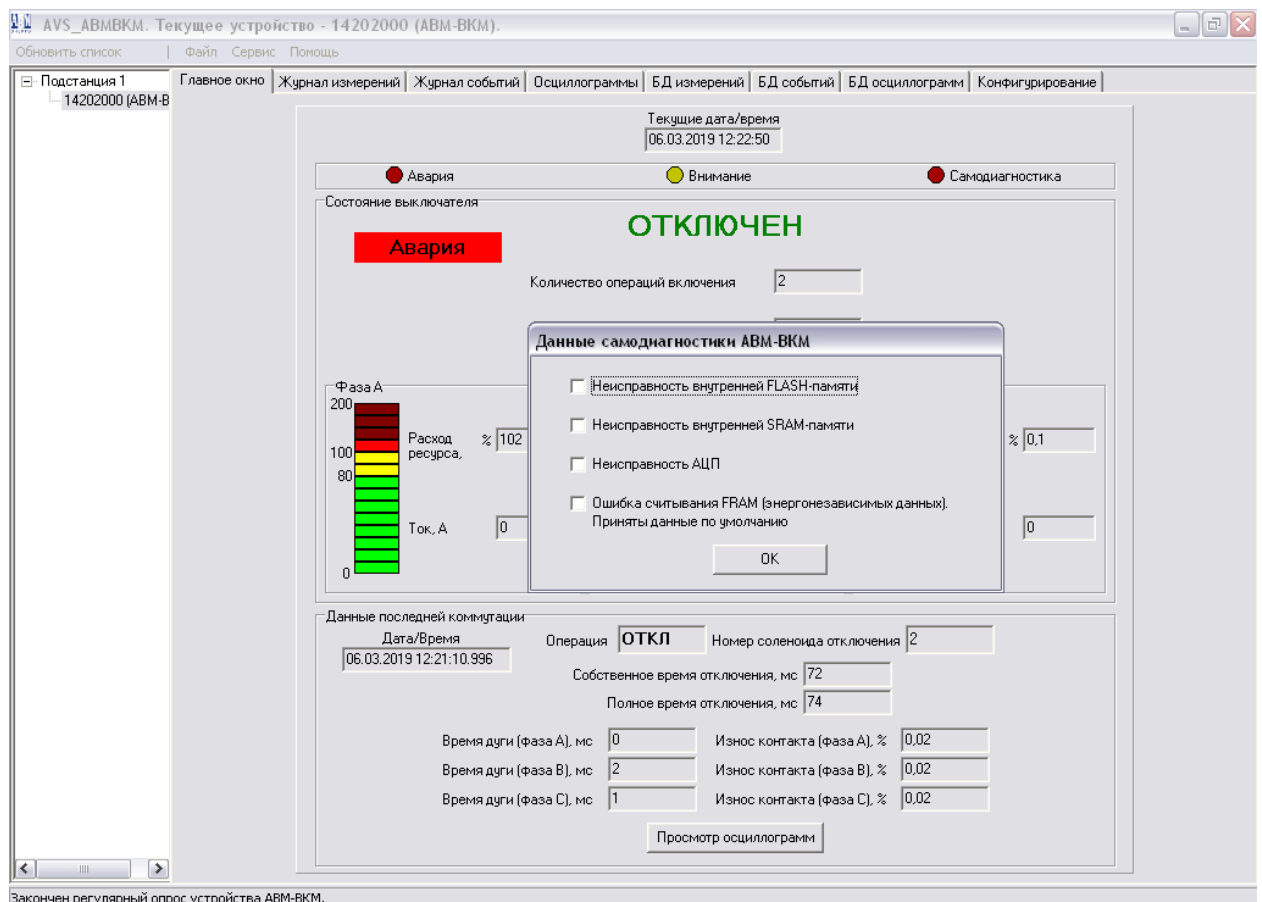


Рисунок 9 – Окно информации о самодиагностике

## 2.5. Работа с журналами измерений и событий

На вкладке **«Журнал измерений»** отображается содержимое журнала измерений устройства (рисунок 10). При обращении к журналу проверяются записи журнала в устройстве, отсутствующие в базе данных записи заносятся в базу, после чего на вкладку выводятся загруженные записи. При переходе на вкладку читается число записей в журнале устройства, если оно не совпадает с числом записей, выведенных на вкладке, выводится окно с предложением загрузить записи журнала автоматически, для подтверждения загрузки надо нажать клавишу **«Enter»** на клавиатуре или кнопку **«Загрузить»** в окне, для отмены нужно нажать клавишу **«Escape»** или кнопку **«Отменить»**. Также опрос журнала может быть выполнен пользователем вручную, для этого нужно нажать кнопку **«Обновить»**. Для прерывания опроса служит кнопка **«Завершить опрос»** в окне опроса. На вкладке выводится число записей в устройстве и время загрузки (выполнения последнего опроса), записи выводятся на двух вкладках – **«Все записи»** и **«Переключения»**.

№	Дата и время	Выключатель	№ сол. откл.	Износ ф.А, %	Износ ф.В, %	Износ ф.С, %	Кол-во вкл.	Кол-во откл.	Собс
1	26.02.2019 12:48:34.710	-	-	-	-	-	-	-	-
2	26.02.2019 12:45:04.040	-	-	-	-	-	-	-	-
3	25.01.2019 16:34:29.680	-	-	-	-	-	-	-	-
4	25.01.2019 15:34:29.440	-	-	-	-	-	-	-	-
5	25.01.2019 14:34:29.190	-	-	-	-	-	-	-	-
6	25.01.2019 13:34:29.650	-	-	-	-	-	-	-	-
7	25.01.2019 12:34:29.410	-	-	-	-	-	-	-	-
8	25.01.2019 11:34:29.160	-	-	-	-	-	-	-	-
9	25.01.2019 10:34:28.920	-	-	-	-	-	-	-	-
10	25.01.2019 10:24:27.418	ВКЛ	0	165,19	111,56	101,32	4	4	85
11	25.01.2019 10:24:22.413	ОТКЛ	1	93,09	88,89	65,76	3	4	67
12	25.01.2019 10:23:50.262	ВКЛ	0	46,26	59,59	59,45	3	3	85
13	25.01.2019 10:23:46.237	ОТКЛ	1	43,77	42,41	30,44	2	3	66
14	25.01.2019 10:23:23.697	ВКЛ	0	15,05	21,1	23,47	2	2	85
15	25.01.2019 10:23:08.808	ОТКЛ	1	13,64	13,06	10,41	1	2	67
16	25.01.2019 10:22:52.978	ВКЛ	0	4,68	4,16	5,24	1	1	85
17	25.01.2019 10:20:45.013	ОТКЛ	1	3,25	1,93	1,98	0	1	66

Закончено чтение числа записей журналов устройства ABM-BKM.

Рисунок 10 – Вкладка «Журнал измерений»

На вкладке **«Журнал событий»** отображается содержимое журнала событий устройства (рисунок 11). При обращении к журналу проверяются записи журнала в



## ПРОГРАММА AVS\_ABMBKM – РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

устройстве, отсутствующие в базе данных записи заносятся в базу, после чего на вкладку выводятся загруженные записи. При переходе на вкладку читается число записей в журнале устройства, если оно не совпадает с числом записей, выведенных на вкладке, выводится окно с предложением загрузить записи журнала автоматически, для подтверждения загрузки надо нажать клавишу **«Enter»** на клавиатуре или кнопку **«Загрузить»** в окне, для отмены нужно нажать клавишу **«Escape»** или кнопку **«Отменить»**. Также опрос журнала может быть выполнен пользователем вручную, для этого нужно нажать кнопку **«Обновить»**. Для прерывания опроса служит кнопка **«Завершить опрос»** в окне опроса. На вкладке выводится число записей в устройстве и время выполнения последнего опроса. Дополнительно можно получить справку о произошедшем событии: для этого нужно навести курсор мыши на столбец **«Код»** (при этом он изменит форму со стрелки на руку), щелкнуть левой кнопкой мыши по ячейке для нужной записи, и будет выведено информационное окно (рисунок 11) с расшифровкой кода события и данными о том, событие пришло (произошла авария) или ушло (авария завершилась).

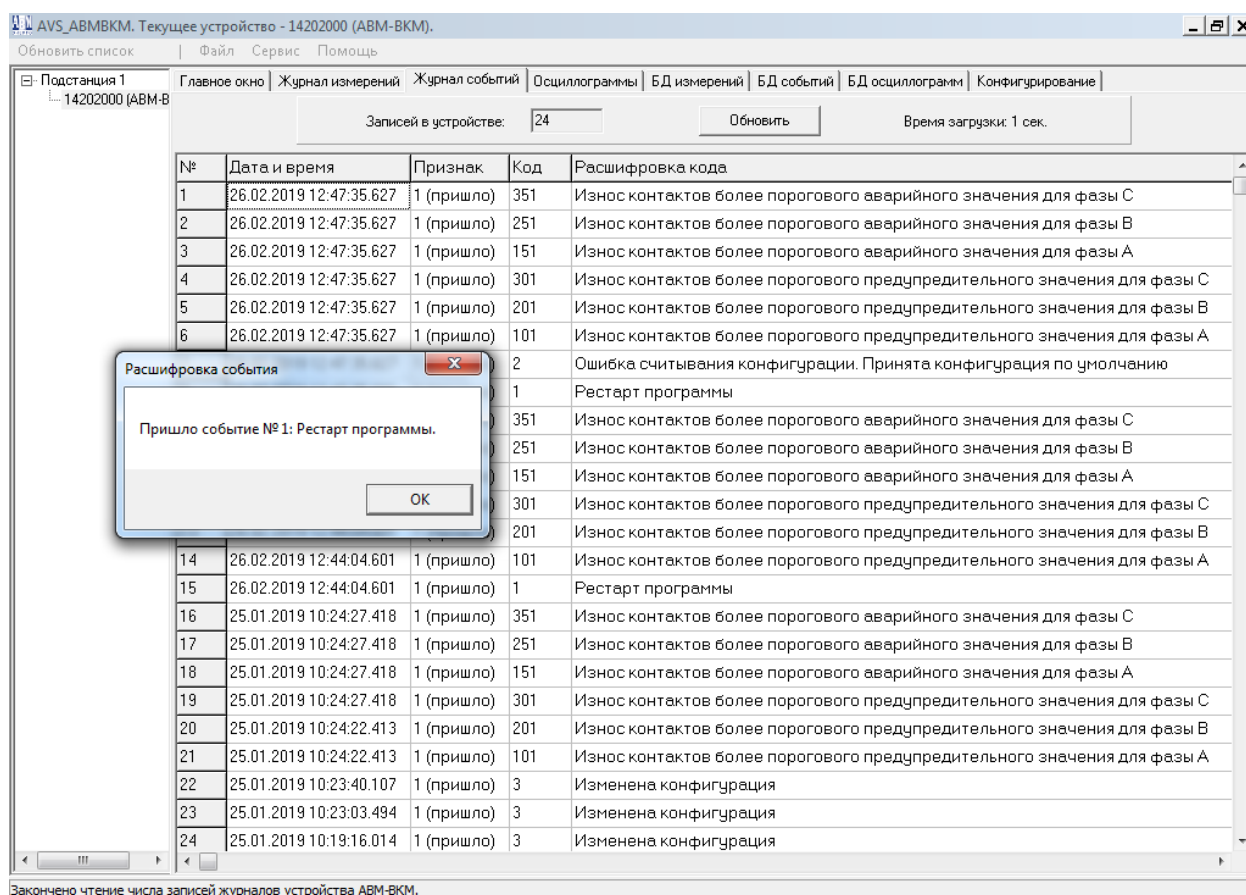


Рисунок 11 – Вкладка «Журнал событий»

## 2.6. Просмотр осциллограмм

Вкладка «**Осциллограммы**» (рисунок 12) позволяет просматривать графики изменения токов и положения блок-контакта при переключении выключателя.

При переходе на вкладку выполняется чтение из устройства данных осциллограмм и вывод их в виде списка. Также чтение данных можно выполнить вручную, нажав на кнопку «**Обновить список осциллограмм**». Выбрав строку списка нажатием левой кнопки мыши, можно загрузить из устройства данные осциллограммы. Будут выведены значения точек в виде таблицы и графики токов и положения контакта.

При работе с графиками можно выбрать единственный или все сразу для отображения с помощью выпадающего списка «**Режим отображения**», также можно отображать/скрывать значки точек и их значения с помощью соответствующих флагов.

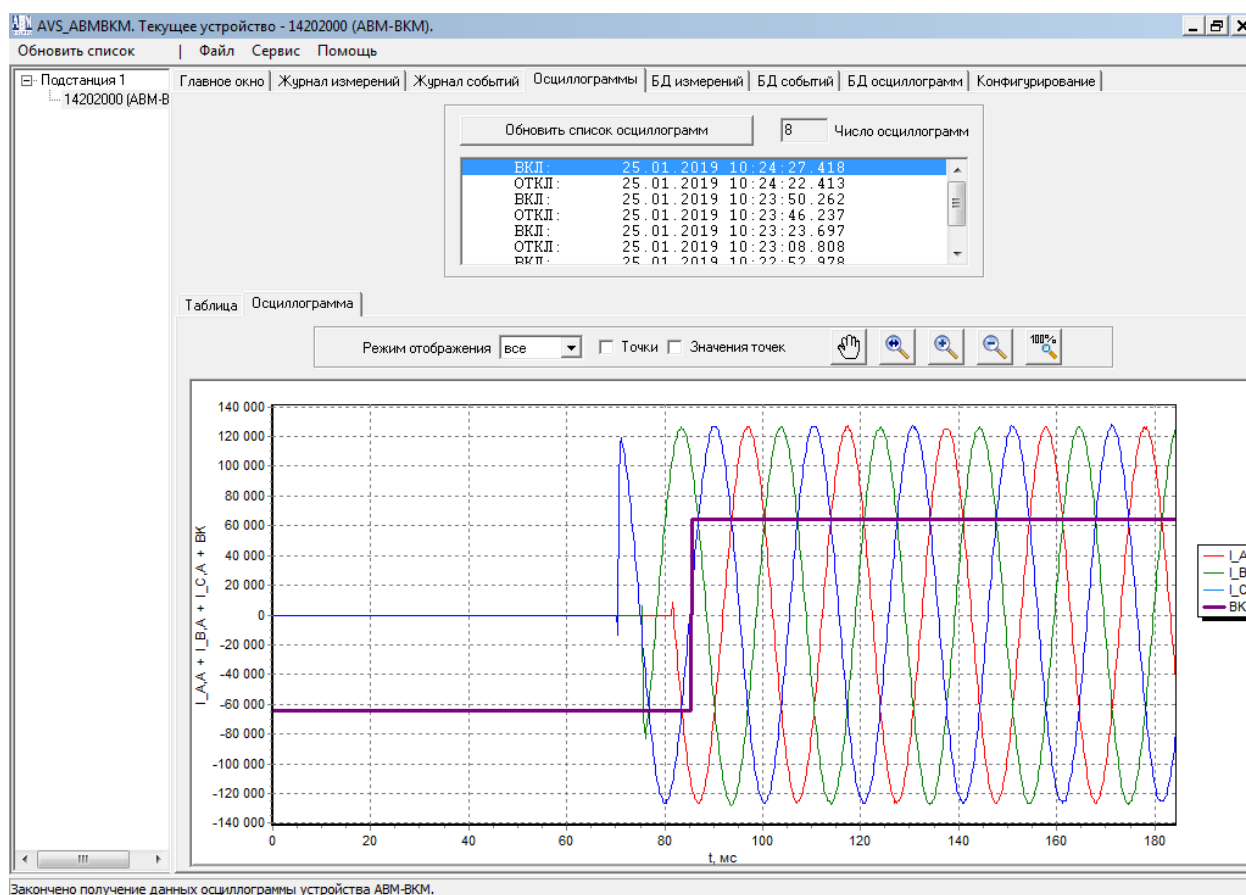


Рисунок 12 – Вкладка «Осциллограммы»

Для масштабирования осциллограммы сделаны 5 пиктограмм. При выбранной пиктограмме (перечисление слева направо) возможны соответственно следующие действия:

- перемещение области отображения при зажатой левой кнопке мыши,
- увеличение масштаба только по горизонтали относительно выбранной точки,

- увеличение масштаба по обоим измерениям относительно выбранной точки,
- уменьшение масштаба по обоим измерениям относительно выбранной точки,
- переход к первоначальному масштабу 100 %.

Значение масштаба не может быть сделано меньше исходного, равного 100 %, также поэтому при исходном масштабе невозможно перемещение.

## **2.7. Работа с базой данных измерений, просмотр трендов и осциллограмм**

База данных измерений содержит долговременный архив данных, собираемый из считываемых данных журнала измерений АВМ-ВКМ. Вкладка **«БД измерений»** обеспечивает возможности работы с этой базой данных: выбор данных по предлагаемым критериям и отображение выбранных данных в форме таблиц или графиков.

### ***Отображение в табличной форме***

На вкладке **«Таблица»** для вкладки **«БД измерений»** (рисунок 13) представлено поле вывода записей таблицы измерений и элементы, позволяющие выполнять выборку по различным критериям.

На вкладке отображается количество записей в текущей выборке.

Существуют следующие критерии выборки:

- Кнопка **«Прочитать данные из базы»** позволяет прочитать все записи таблицы.
- С помощью кнопки **«Выбрать записи по дате»** можно задать интервал для выбора записей в соответствии с датой создания записи (в журнале, а не датой сохранения в таблице БД). Если в выпадающем списке выбрано значение **«Заданный интервал»**, то выбираются все записи за период от времени 00:00:00 первой даты (**«Начало»**) до времени 23:59:59 второй даты (**«Конец»**), то есть записи на этом отрезке. Чтобы выбрать записи за один день, этот день нужно указать как в качестве начальной, так и в качестве конечной даты. Если в списке выбрано другое значение (**«Текущий день»**, **«Текущая неделя»** и т.д.), то будут выбраны записи за соответствующий интервал, при этом элементы ввода начальной и конечной даты станут недоступными.

## ПРОГРАММА AVS\_ABMВКМ – РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

- С помощью кнопки **«Выбрать записи по условию»** можно получить записи, поля которых удовлетворяют соответствующим условиям. Условие составляется из имени одного из полей таблицы, знака отношения (=, <>, <=, <, >=, >) и значения для поля, которое вводится вручную. В качестве числового значения вводится число, точно соответствующее значению в поле таблицы (например, 39.94). При вводе вещественного числа необходимо в качестве разделителя целых и дробных разрядов использовать не запятую, а ТОЧКУ. В качестве условия может быть одно выражение или два, объединенные логическими связками И (AND) / ИЛИ (OR). Если логическая связка не выбрана, то элементы для ввода второго условия недоступны.

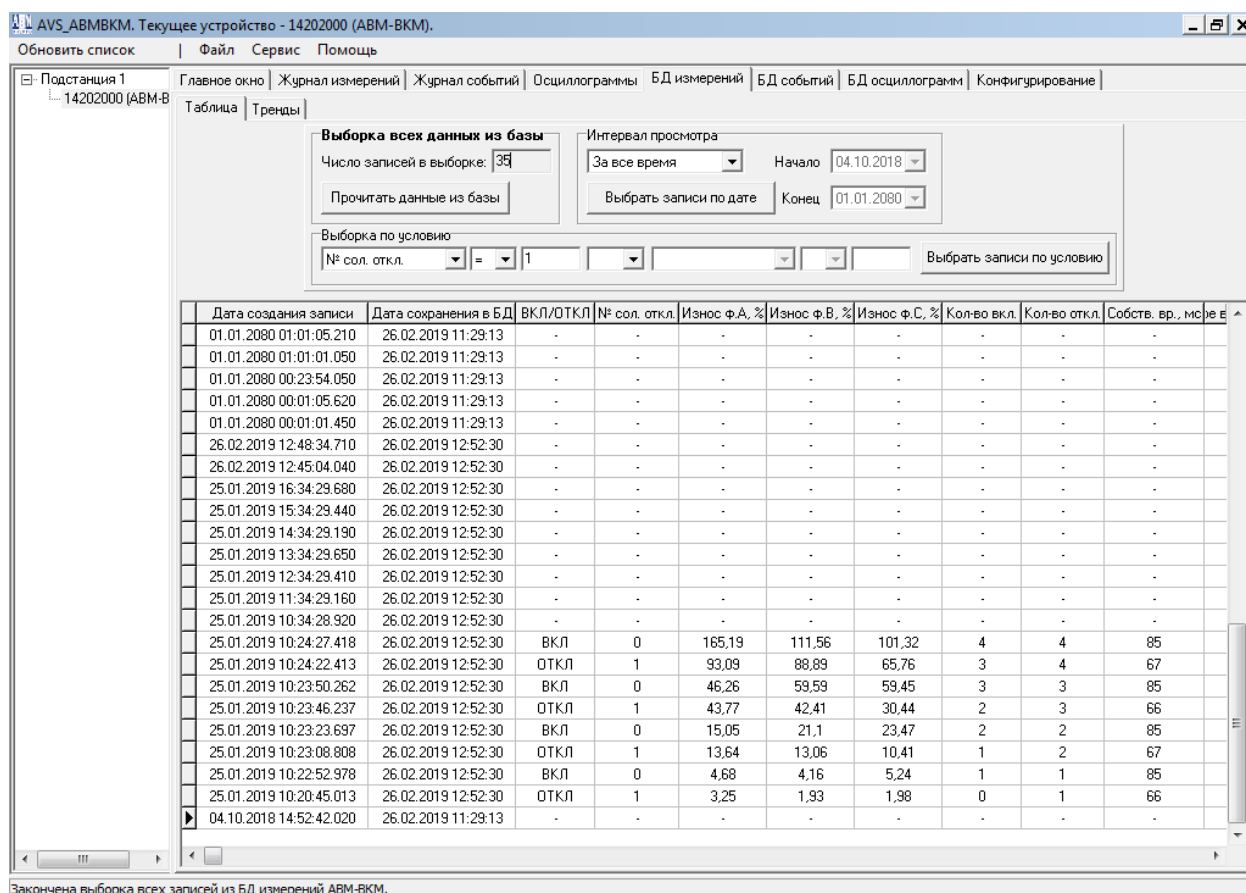


Рисунок 13 – Вкладка «Таблица» для вкладки «БД измерений»

Выбранные элементы отображаются в табличной форме, по которой можно перемещаться с помощью мыши или клавиш курсора.

При переходе на вкладку выполняется выборка всех записей таблицы, поля для выборки по условию приводятся в начальное состояние, в качестве интервала для выборки по дате устанавливается «За все время». При выборке заданного типа заголовок соответствующей панели выделяется жирным шрифтом.

Для баз данных измерений, осциллограмм и событий возможна сортировка содержимого таблицы по значениям в определенном столбце, для этого необходимо щелкнуть левой кнопкой мыши по заголовку столбца. Заголовок отсортированного столбца выделяется жирным шрифтом, для сортировки в обратном порядке нужно щелкнуть по заголовку столбца еще раз.

### ***Отображение в виде графиков (тренды)***

На вкладке **«Тренды»** для вкладки **«БД измерений»** (рисунок 14) можно просматривать результаты измерений, представленные в графической форме.

При переходе на вкладку выполняется отображение установленного по умолчанию тренда, в качестве интервала для выборки по дате устанавливается значение **«За все время»**.

На панели **«Тренд»** с помощью выпадающего списка и установки флагов фаз **«А»**, **«В»** и/или **«С»** можно выбрать, кривые значений какого параметра и для каких фаз следует вывести. На тренде отображаются точки – значения соответствующего параметра, масштабные значения по осям, название тренда и цвет кривой.

Также можно выбрать для отображения данные записей за определенный интервал (панель **«Интервал просмотра»**). Выбором значения из выпадающего списка задается интервал для записей аналогично тому, как это делалось на вкладке **«Таблица»**.

Следующая панель задает общие параметры отображения. На ней находятся 4 флага, задающие режим отображения:

- Если установлен флаг **«В масштабе времени»**, то по оси X (абсцисс) отображаются дата и время проведения измерения для этой записи, используется реальный масштаб времени для временных отметок записей. Если флаг **«В масштабе времени»** сброшен, то интервал между точками для соседних записей одинаковый независимо от значений времени. Если сбросить флаг **«Дата и время замера»**, то по оси X отображается номер записи, для которой берутся данные.
- Флаги **«Точки»** и **«Значения точек»** позволяют при установленных своих значениях отображать символы точек на тренде и значения величин, соответствующих этим точкам.

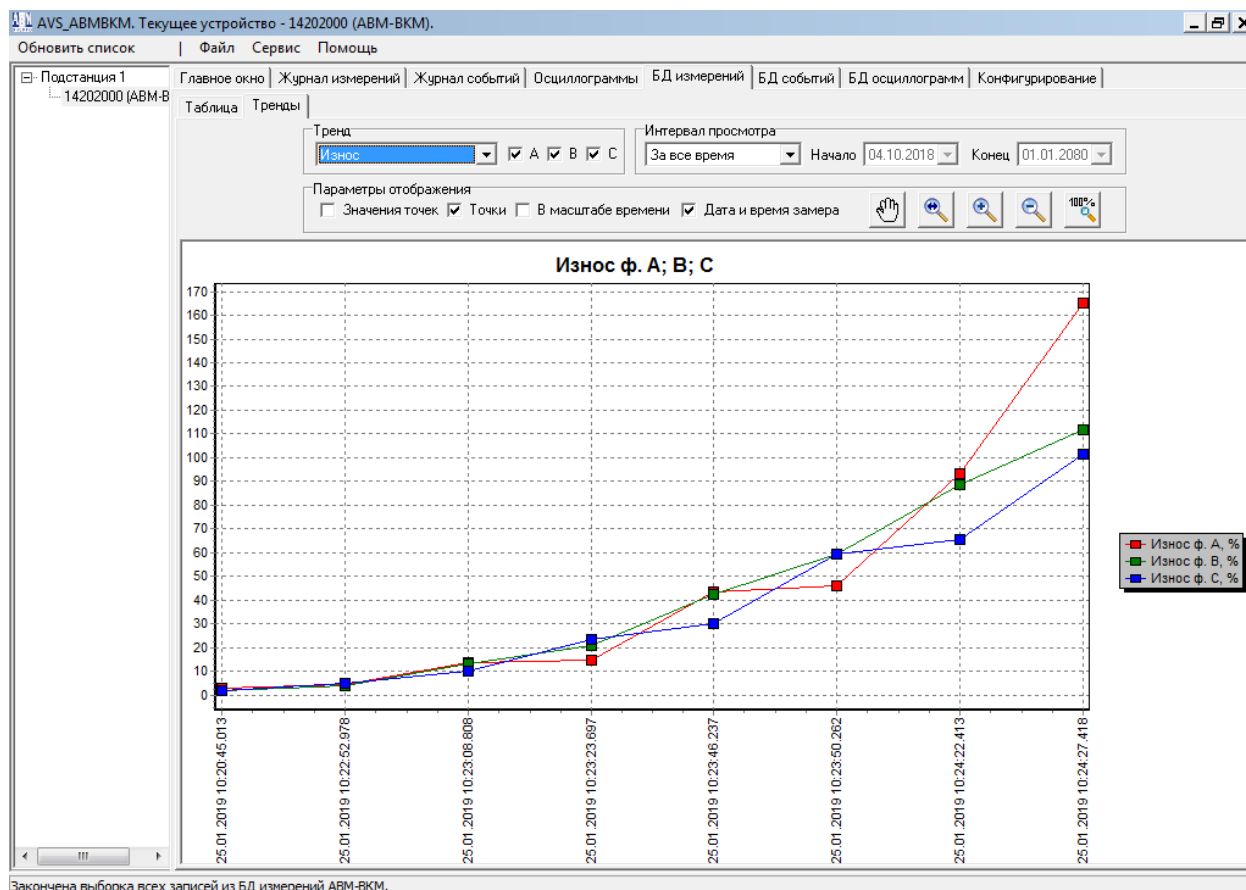


Рисунок 14 – Вкладка «Тренды» для вкладки «БД измерений»

Для масштабирования тренда сделаны 5 пиктограмм. При выбранной пиктограмме (перечисление слева направо) возможны соответственно следующие действия:

- перемещение области отображения при зажатой левой кнопке мыши,
- увеличение масштаба только по горизонтали относительно выбранной точки,
- увеличение масштаба по обоим измерениям относительно выбранной точки,
- уменьшение масштаба по обоим измерениям относительно выбранной точки,
- переход к первоначальному масштабу 100 %.

Значение масштаба не может быть сделано меньше исходного, равного 100 %, также поэтому при исходном масштабе невозможно перемещение.

### **Отображение осциллограмм**

На вкладке «**БД осциллограмм**» (рисунок 15) можно просматривать сохраненные в БД осциллограммы.

При переходе на вкладку выполняется чтение списка осциллограмм из БД и вывод на вкладку. Также чтение можно выполнить вручную, нажав кнопку «**Обновить список осциллограмм из БД**».

## ПРОГРАММА AVS\_ABMBKM – РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

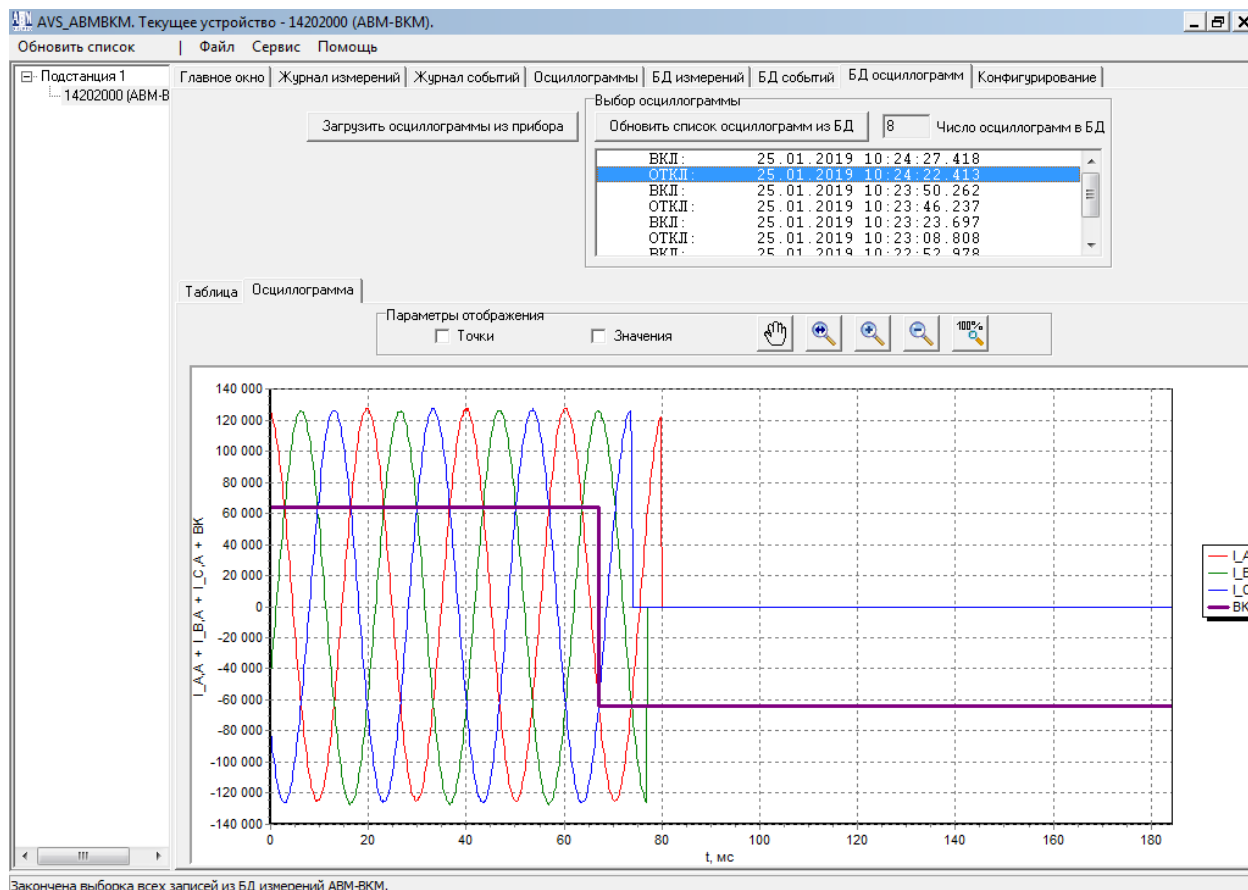
Для загрузки осциллограмм в БД нужно нажать кнопку «Загрузить осциллограммы из прибора». При этом будут последовательно прочитаны все осциллограммы, хранящиеся в памяти устройства, для каждой проверяется ее наличие в БД, при отсутствии осциллограмма заносится в базу.

Чтобы отобразить осциллограмму из БД, нужно выбрать соответствующую строку списка нажатием левой кнопки мыши. Будут выведены таблица значений точек и график. При работе с графиком можно отображать/скрывать символы точек и их значения.

Для масштабирования осциллограммы сделаны 5 пиктограмм. При выбранной пиктограмме (перечисление слева направо) возможны соответственно следующие действия:

- перемещение области отображения при зажатой левой кнопке мыши,
- увеличение масштаба только по горизонтали относительно выбранной точки,
- увеличение масштаба по обоим измерениям относительно выбранной точки,
- уменьшение масштаба по обоим измерениям относительно выбранной точки,
- переход к первоначальному масштабу 100 %.

Значение масштаба не может быть сделано меньше исходного, равного 100 %, также поэтому при исходном масштабе невозможно перемещение.



## **2.8. Работа с базой данных событий и сохранение данных устройства в файл**

База данных событий содержит долговременный архив событий, собираемый из считываемых записей журнала событий АВМ-ВКМ. Для работы с этой базой данных предназначена вкладка **«БД событий»**.

Работа с БД событий аналогична работе с БД измерений: на вкладке **«БД событий»** (рисунок 16) представлено поле вывода записей таблицы событий и элементы, позволяющие выполнять выборку по различным критериям. На вкладке отображается количество записей в выборке.

Существуют следующие критерии выборки:

- С помощью кнопки **«Прочитать данные из базы»** осуществляется выборка всех записей таблицы.
- С помощью кнопки **«Выбрать записи по дате»** задается интервал для выбора записей: если в выпадающем списке выбрано значение «Заданный интервал», то выбираются все записи за период от первой даты («Начало») до второй даты («Конец»), иначе будут выбраны записи за соответствующий интервал («Текущий день», «Текущая неделя» и т.д.).
- С помощью кнопки **«Выбрать записи по условию»** можно получить записи, поля которых удовлетворяют соответствующим условиям. В качестве поля таблицы, используемого при построении условия, используется поле «Код события». Так, например, можно выбрать все события с кодом 3 (соответствует событию «Изменена конфигурация»).

Выбранные элементы отображаются в табличной форме, по которой можно перемещаться с помощью мыши или клавиш курсора.

При переходе на вкладку выполняется выборка всех записей таблицы, поля для выборки по условию приводятся в начальное состояние, в качестве интервала для выборки по дате устанавливается «За все время». При выборке заданного типа заголовок соответствующей панели выделяется жирным шрифтом.



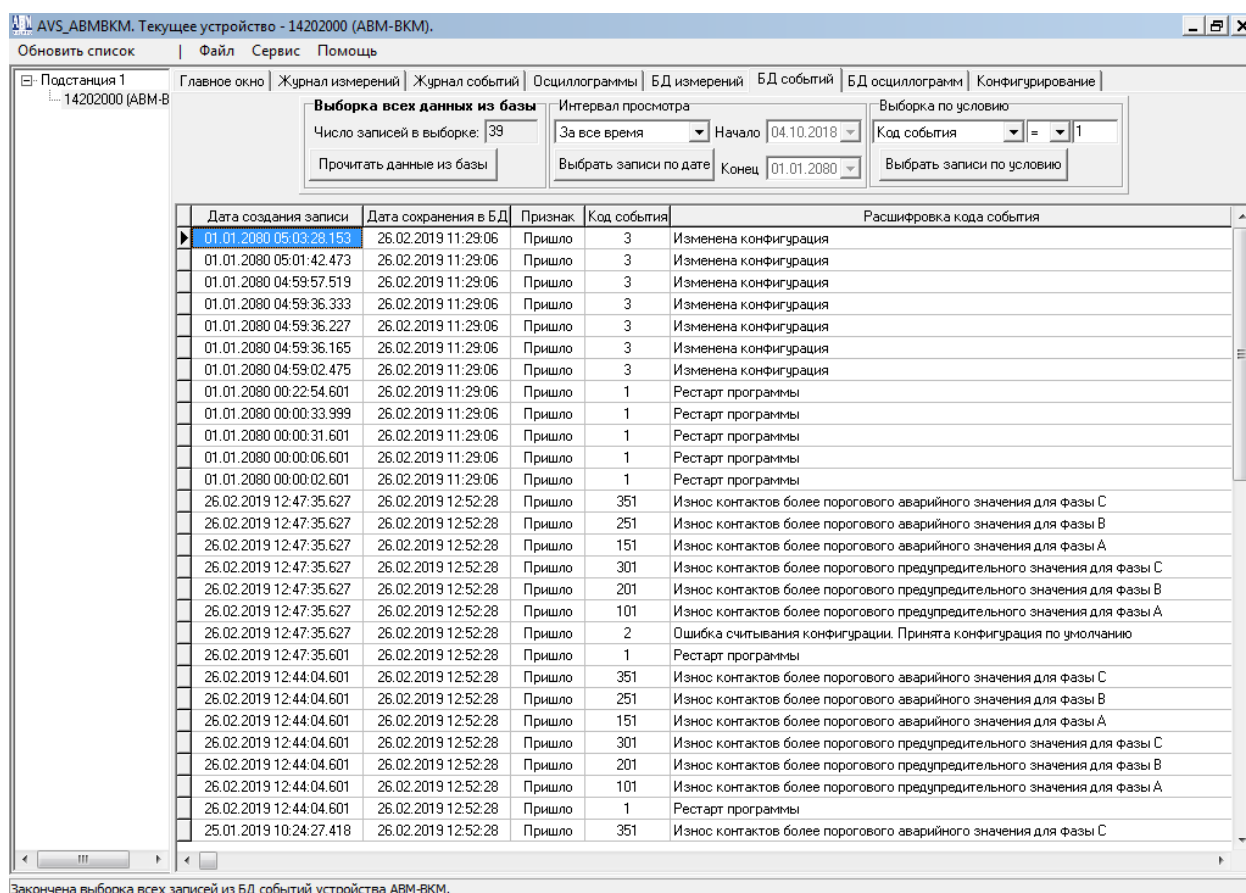


Рисунок 16 – Вкладка «БД событий»

Для сохранения данных устройства АВМ-ВКМ в файл \*.avk нужно выбрать пункт меню «Файл»->«Сохранить данные текущего устройства в файл». Будет выведено диалоговое окно для сохранения файла. В качестве стандартного имени для сохраняемого файла предлагается имя вида «ABMKM\_12010001\_30-8-2012.avk». Затем выполняется загрузка данных об измерениях, событиях, осциллограммах и параметрах конфигурации текущего устройства в заданный файл. Информация о выполнении сохранения отображается в диалоговом окне (рисунок 17), процесс можно прервать, в этом случае файл сохранен не будет. В случае успешного сохранения данных выводится сообщение об этом.

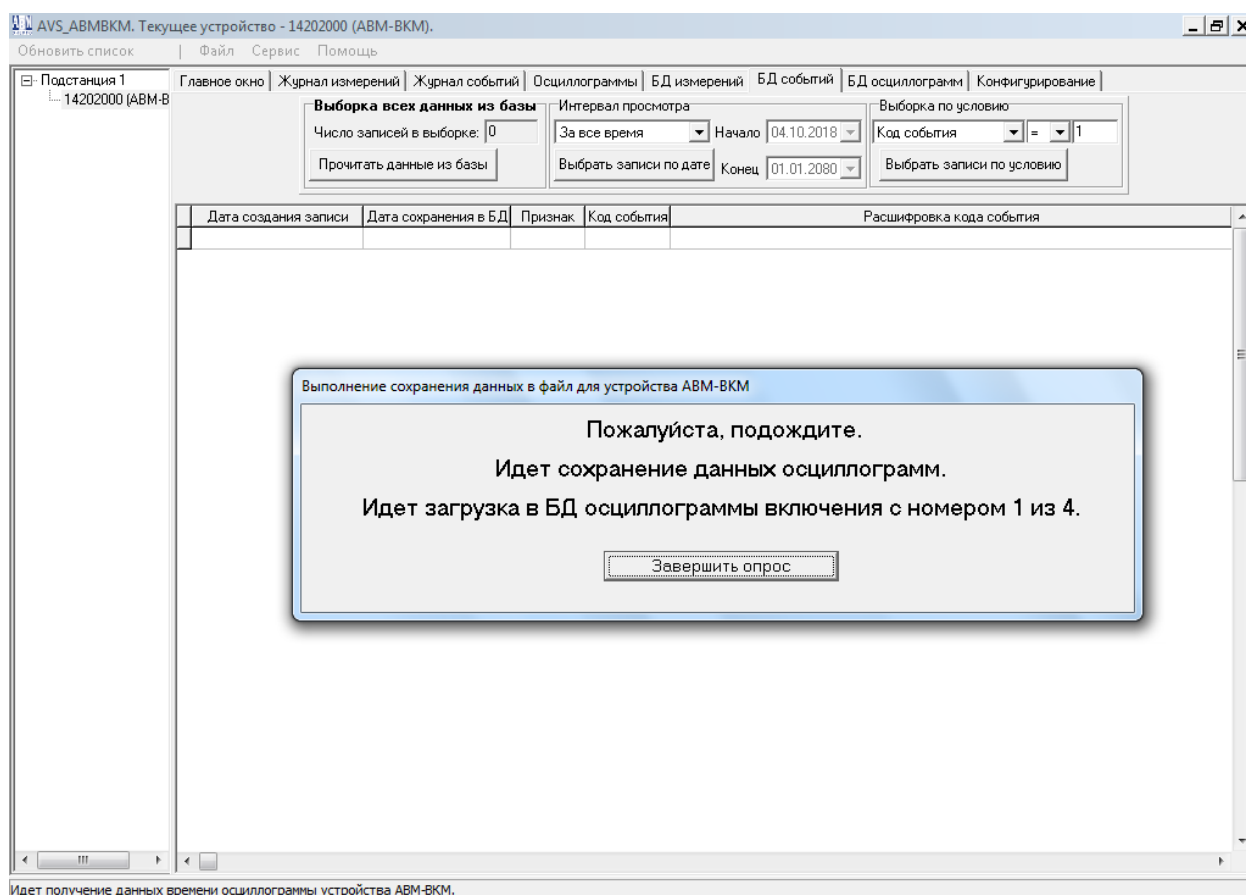


Рисунок 17 – Сохранение данных подключенного устройства в файл

Программа позволяет сохранить конфигурацию устройства в текстовый файл через пункт меню **«Файл»→«Сохранить конфигурацию текущего устройства в файл»** и загрузить в устройство конфигурацию из текстового файла через пункт меню **«Файл»→«Загрузить конфигурацию из файла в текущее устройство»**. Чтобы загрузить конфигурацию из файла в устройство, нужно ввести пароль **20141**. Выбор файла производится с помощью диалогового окна, если файл конфигурации испорчен, то выводится сообщение и запись в устройство отменяется.

Программа позволяет выполнять экспорт содержимого таблиц базы данных в файл. Для этого выбирается пункт меню **«Файл»→«Экспорт БД измерений»** или **«Файл»→«Экспорт БД событий»**, при этом появляется окно выбора файла (рисунок 18), в который будет сохранена соответствующая таблица базы данных. В качестве исходного каталога для выбора файла предлагается текущий каталог; в качестве типа файлов может быть выбран текстовый тип (\*.txt), тип, поддерживаемый **Microsoft Excel** (\*.csv) или обычный файл (\*.\*). В обычном или текстовом файле содержимое БД сохраняется в виде последовательности текстовых строк, значения полей разделены 5 пробелами.

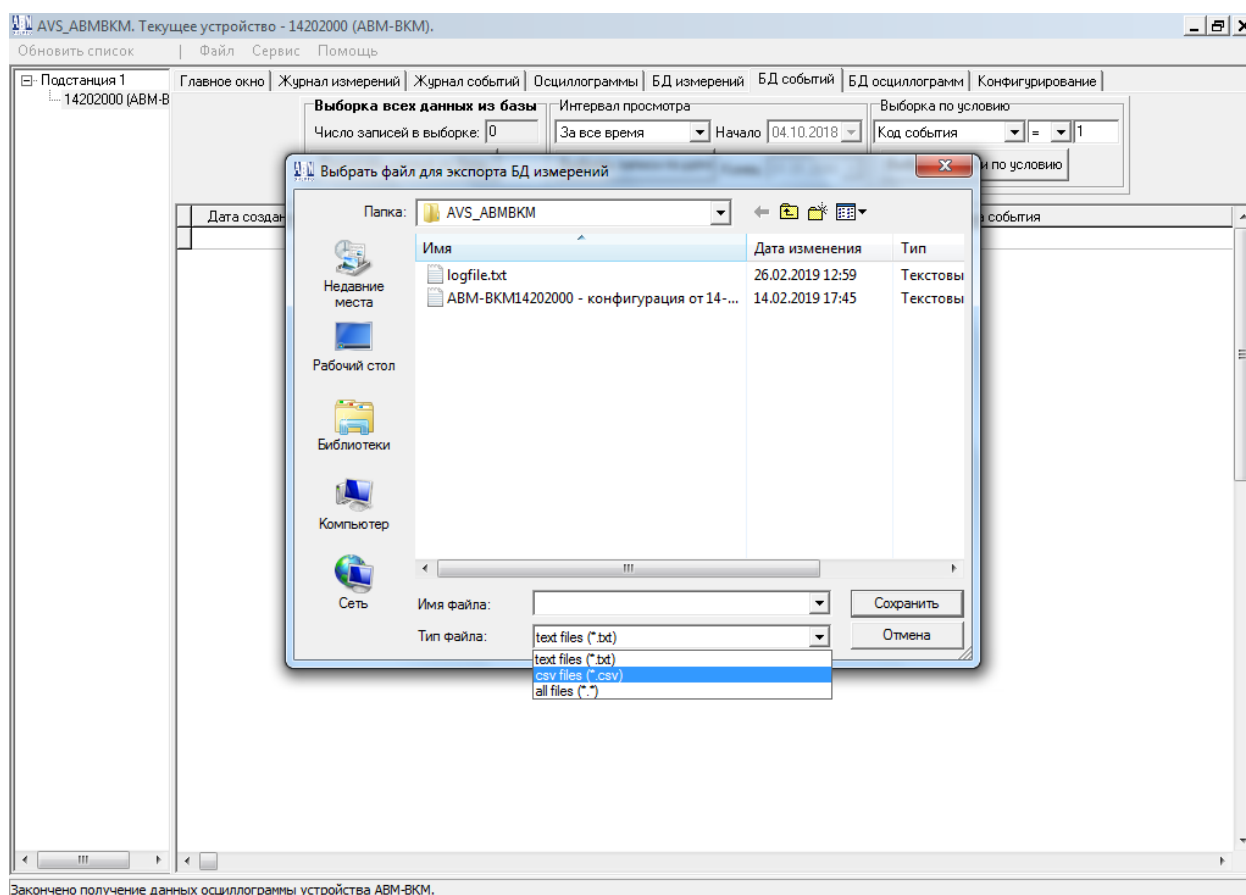


Рисунок 18 – Окно выбора файла для экспорта БД

## 2.9. Документирование

Документирование работы программы выполняется с помощью ведения протокола.

Ведение протокола выполняется, только если установлен флаг **«Вести протокол»** в окне, вызываемом через меню **«Сервис»**→**«Параметры программы»** (рисунок 3). Этот флаг задается либо через файл настроек перед запуском (чтобы обеспечить ведение протокола уже с момента запуска), либо в дальнейшем через меню. Если установлен флаг, то становится видимой и доступной вкладка **«Протокол»**, также открывается файл протокола, и в него заносятся данные о выполнении устройством своих функций и возможных ошибках и проблемах с устройством. При сбросе флага **«Вести протокол»** вкладка становится невидимой и недоступной, а открытый файл протокола закрывается. Также, в случае если через меню или заранее установлен флаг **«Отображать протокол на экране»**, записи, заносямые в файл протокола, выводятся еще и в поле просмотра на вкладке. Имя файла протокола по умолчанию – *logfile.txt*, файл должен находиться в одном каталоге с исполнимым файлом программы. С помощью меню можно задать другое имя файла протокола. Для этого в окне **«Параметры программы»**, вызываемом через

меню, нужно нажать кнопку **«Задать файл протокола»**, при этом выводится предупреждение, что имя файла протокола по умолчанию будет изменено, затем с помощью стандартного окна выбора файла выполняется выбор нового файла протокола. Для того чтобы изменения вступили в силу, и был открыт новый файл протокола, а старый был закрыт, при завершении работы с окном **«Параметры программы»** нужно нажимать кнопку **«Применить»**. При нажатии **«Отменить»** изменения приняты не будут, и имя файла протокола останется прежним. Возможности по выводу протокола на экран и изменению файла протокола становятся доступными, только если установлен флаг **«Вести протокол»**, иначе выбрать их нельзя.

На самой вкладке **«Протокол»** (рисунок 19) находится текстовое поле вывода данных протокола, а также три кнопки. Кнопка **«Очистить поле протокола»** позволяет очистить поле вывода, также поле доступно для редактирования с помощью обычных средств (например, выделить все и нажать клавишу *DEL*). Кнопка **«Очистить файл протокола»** позволяет для текущего файла протокола удалить все его содержимое. С помощью кнопки **«Загрузить протокол из файла»** содержимое текущего файла протокола выводится в поле вывода на вкладке. Кнопки работы с файлом протокола взаимодействуют с текущим файлом протокола, изменить текущий файл протокола можно только через меню **«Сервис»** → **«Параметры программы»**.

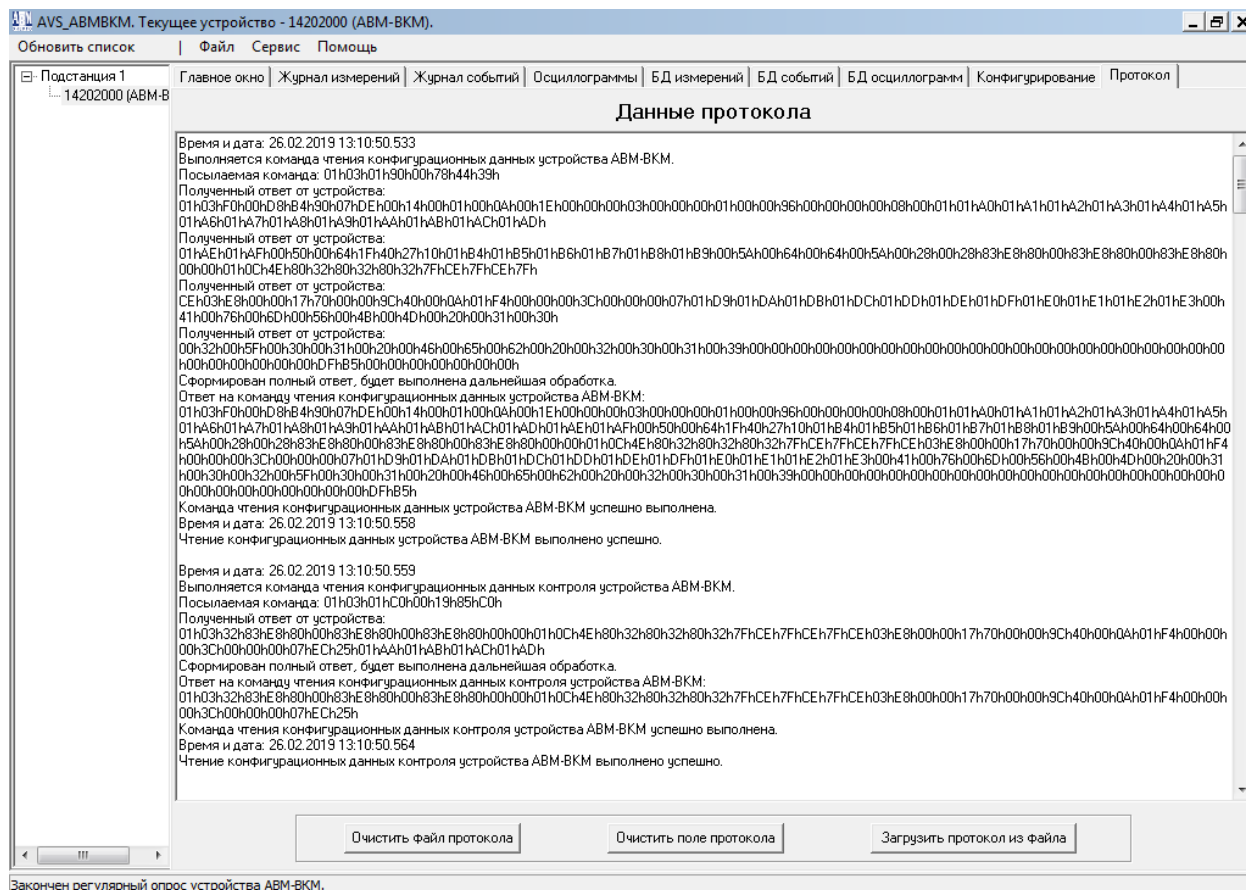


Рисунок 19 – Вкладка «Протокол»

## **2.10. Конфигурирование**

### **2.10.1. Уровни конфигурирования**

Конфигурирование в программе *AVS\_ABMBKM* реализовано на нескольких уровнях:

- Настройка параметров связи с конкретным прибором;
- Настройка параметров самой программы *AVS\_ABMBKM*;
- Конфигурирование для адаптации к конкретному применению: конфигурация устройства, передаваемая в прибор АВМ-ВКМ;
- Настройка часов реального времени прибора АВМ-ВКМ.

### **2.10.2. Настройка параметров связи**

Настройки параметров COM-порта задаются с помощью окна, вызываемого через меню *«Сервис»*→*«Настройки COM-порта»*. В этом окне (рисунок 2) могут быть заданы параметры COM-порта:

- номер,
- скорость,
- четность,
- число бит данных,
- стоповых бит.

Для определенных параметров COM-порта (четность, число бит данных и стоповых бит) устройство настроено на конкретные их значения, поэтому их задание через меню сделано недоступным.

Для применения этих параметров нужно нажать кнопку *«Применить»*. Эти параметры используются при опросе для определения подключенных устройств АВМ-ВКМ, чтобы задать диапазон опрашиваемых адресов и его свойства. При изменении номера порта порт со старым номером закрывается, а порт с новым номером открывается. Эти параметры не рекомендуется менять, если текущие настройки являются работоспособными, так как эти изменения могут привести к нарушению взаимодействия с устройством.

### **2.10.3. Настройка параметров программы**

Настройки работы программы задаются в окне, выбираемом через меню **«Сервис»→«Параметры программы»**. С помощью окна (рисунок 3) определяются параметры работы программы:

- наличие и период опроса устройства,
- тип опроса (опрос по интерфейсу USB, интерфейсу RS-485 или считывание данных об устройствах из БД),
- таймаут ожидания ответа от устройства при сканировании и при опросе,
- число попыток опроса,
- наличие вывода окна предупреждения об аварии,
- ведение протокола и управление выводом протокола на экран,
- имя объекта.

В случае если флаг **«Вести протокол»** сброшен, флаг **«Отображать протокол на экране»** и кнопка **«Задать файл протокола»** недоступны. Для применения новых значений параметров нужно нажать кнопку **«Применить»**.

### **2.10.4. Выполнение сервисных функций программы**

В окне сервисных функций для устройства АВМ-ВКМ (рисунок 20), выбираемом через меню **«Сервис»→«Сервисные функции АВМ-ВКМ»**, располагаются кнопки, позволяющие выполнить необходимые действия программы сразу, как только кнопки будут нажаты. Для доступа к окну сервисных функций необходимо ввести числовой пароль, равный 911.

Кнопка **«Получить данные главного окна»** позволяет получить текущие данные о параметрах и вывести их в главном окне. Кнопка **«Получить данные о сигнализации»** позволяет получить информацию о состоянии сигнализации и возможном срабатывании/защите для различных параметров, эти данные отображаются с помощью мигания индикаторов в главном окне. Кнопка **«Получить данные коммутации»** позволяет получить данные последней коммутации, которые выводятся в нижней части главного окна. Кнопки **«Получить все данные устройства»** позволяет выполнить полный опрос.

Кнопка **«Прервать опрос устройства»** обеспечивает освобождение порта локальной сети, занятого на время текущего опроса, и сбрасывает все настройки опроса. Это дает возможность очистить данные в случае ошибки опроса и приготовиться к новому взаимодействию с устройством. Также в случае разрыва соединения через сокет можно

подключиться к нему повторно с помощью кнопки «Подключиться» или отключиться при открытом соединении с помощью кнопки «Отключиться».

Программа предоставляет возможности по очистке данных с помощью соответствующих кнопок: в устройстве могут быть стерты журнал измерений, журнал событий, данные осциллограмм либо все эти данные вместе; в программе возможна очистка БД измерений, БД событий или полей ввода в главном окне.

Также возможно задание данных устройства: могут быть заданы начальное значение износа, количества включений и отключений, выполнены калибровка токов для значений  $1000\text{ A}$  или  $10000\text{ A}$ , прочитаны калибровочные коэффициенты  $A$  и  $B$ , установлены и сброшены реле сигнализации.

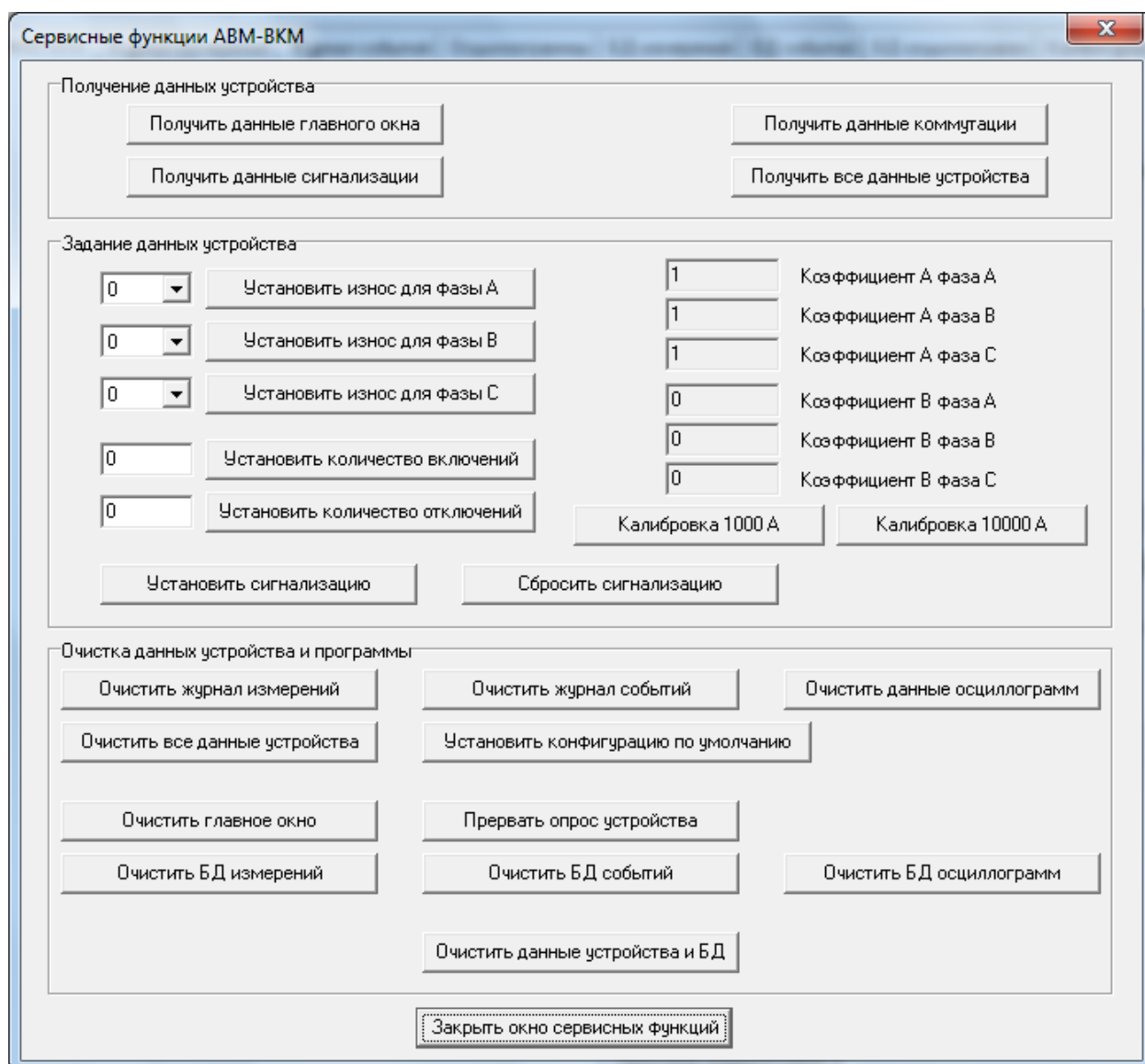


Рисунок 20 – Окно «Сервисные функции ABM-BKM»

### **2.10.5. Конфигурирование для адаптации к конкретному объекту**

Конфигурирование параметров устройства выполняется с помощью вкладки **«Конфигурирование»**. После перехода на вкладку **«Конфигурирование»** выполняются считывание текущих значений параметров из устройства и вывод их в полях на вкладке.

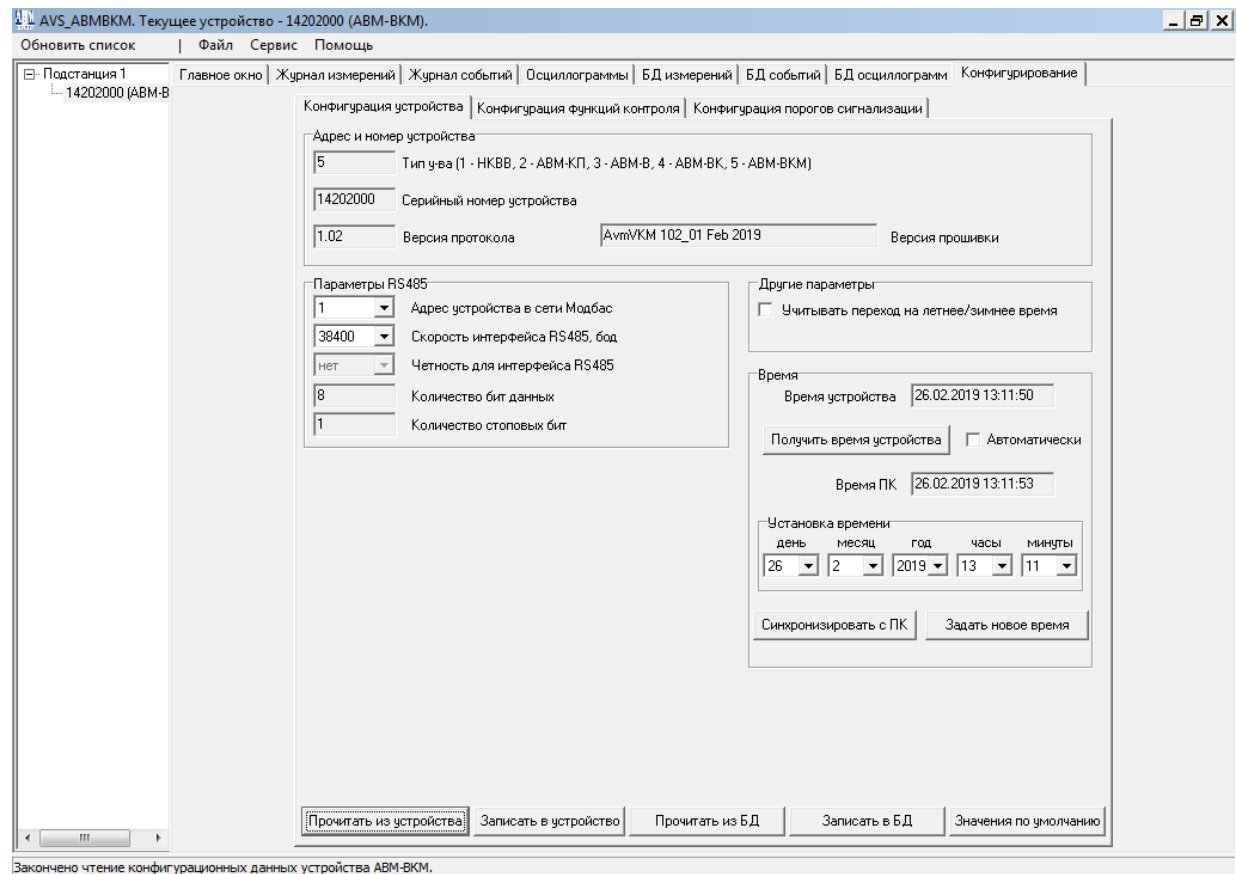
Вкладка содержит 3 вкладки:

- **«Конфигурация устройства»** (рисунок 21),
- **«Конфигурация функций контроля»** (рисунок 22),
- **«Конфигурация порогов сигнализации»** (рисунок 23).

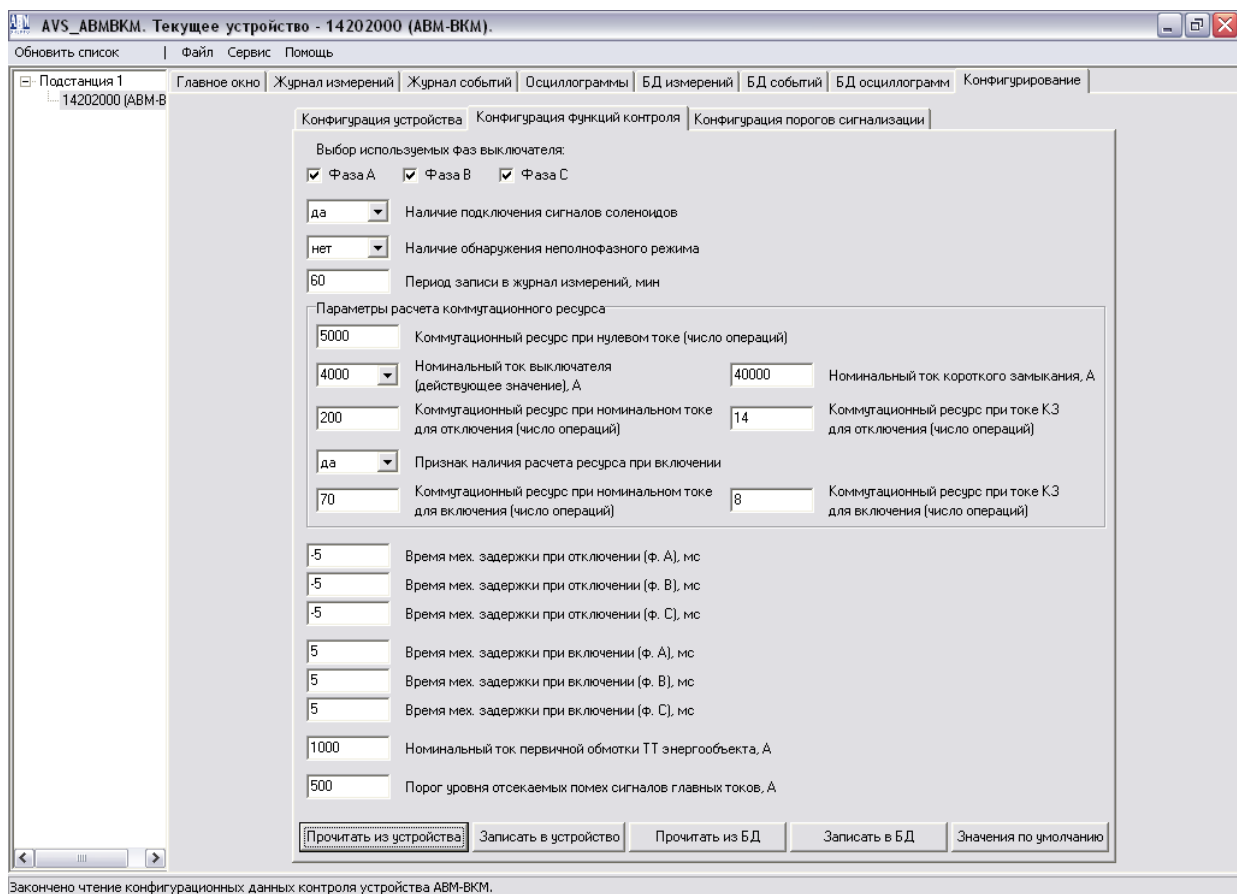
На каждой из вкладок находятся кнопки, управляющие процессами вызова и сохранения конфигурации.

<i>№</i>	<i>Кнопка</i>	<i>Действия программы AVS_ABMBKM</i>
1	<b>Прочитать из устройства</b>	Чтение и вывод на экран текущих значений параметров конфигурации для данной вкладки из прибора
2	<b>Записать в устройство</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверка корректности данных в полях ввода на вкладке,</li> <li>• Посылка в АВМ-ВКМ данных из полей ввода на вкладке,</li> <li>• Чтение записанных данных из устройства,</li> <li>• Сравнение записанных и прочитанных данных,</li> <li>• При совпадении выводится сообщение об успешном выполнении конфигурирования.</li> </ul>
3	<b>Записать в БД</b>	Занесение данных из полей ввода на данной вкладке в соответствующую запись базы данных конфигураций (если запись для устройства с данным номером отсутствует, она будет сформирована).
4	<b>Прочитать из БД</b>	Получение данных из записи, соответствующей активному устройству, и вывод их на данную вкладку.
5	<b>Значения по умолчанию</b>	Вывод в поля ввода на данной вкладке стандартных значений, обеспечивающих работоспособность устройства.





**Рисунок 21 – Вкладка «Конфигурация устройства» для вкладки «Конфигурирование»**



**Рисунок 22 – Вкладка «Конфигурация функций контроля» для вкладки «Конфигурирование»**

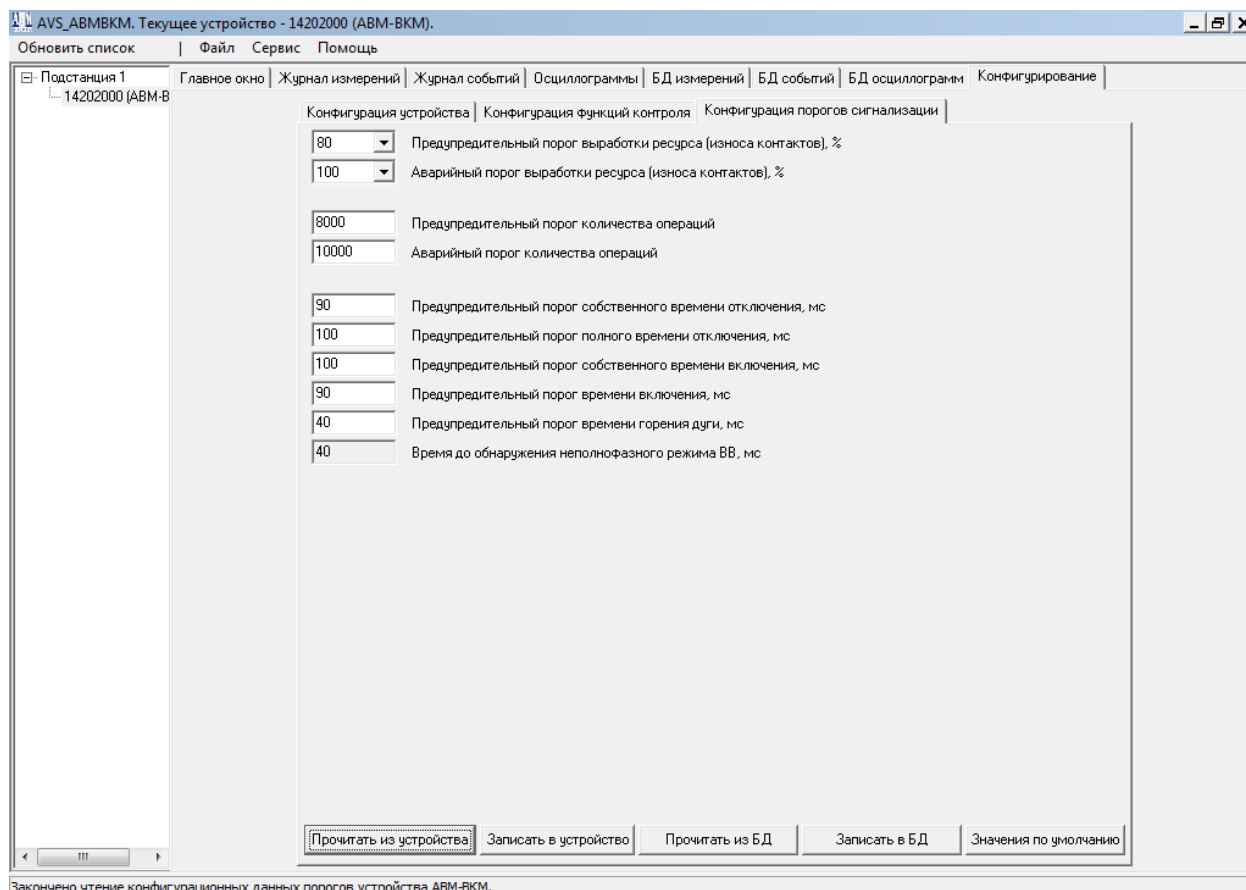


Рисунок 23 – Вкладка «Конфигурация порогов сигнализации» для вкладки  
«Конфигурирование»

### 2.10.6. Конфигурирование времени устройства

Конфигурирование времени устройства выполняется с помощью вкладки **«Конфигурация устройства»** на вкладке **«Конфигурирование»** (рисунок 24). В правой нижней части окна находится панель **«Время»**. В поле **«Время ПК»** отображается текущее время компьютера, в поле **«Время устройства»** в случае доступности устройства выводится время, получаемое из устройства с интервалом 1 секунда. Для получения времени из устройства один раз нужно нажать кнопку **«Получить время устройства»**, для регулярного опроса устройства (периодичность – раз в секунду) нужно установить флаг **«Автоматически»**. На панели **«Установка времени»** можно задать собственное значение. При некорректной введенной дате (например, 30 февраля) будет выведено предупреждение и возвращено исходное значение даты. Для того чтобы установить время, нужно нажать кнопку **«Синхронизировать с ПК»** (будет установлено значение из поля **«Время ПК»**) или **«Задать новое время»** (будут установлены значения даты и времени,

заданные через панель «*Установка времени*»). При успешной записи значения времени будет выведено подтверждение об этом.

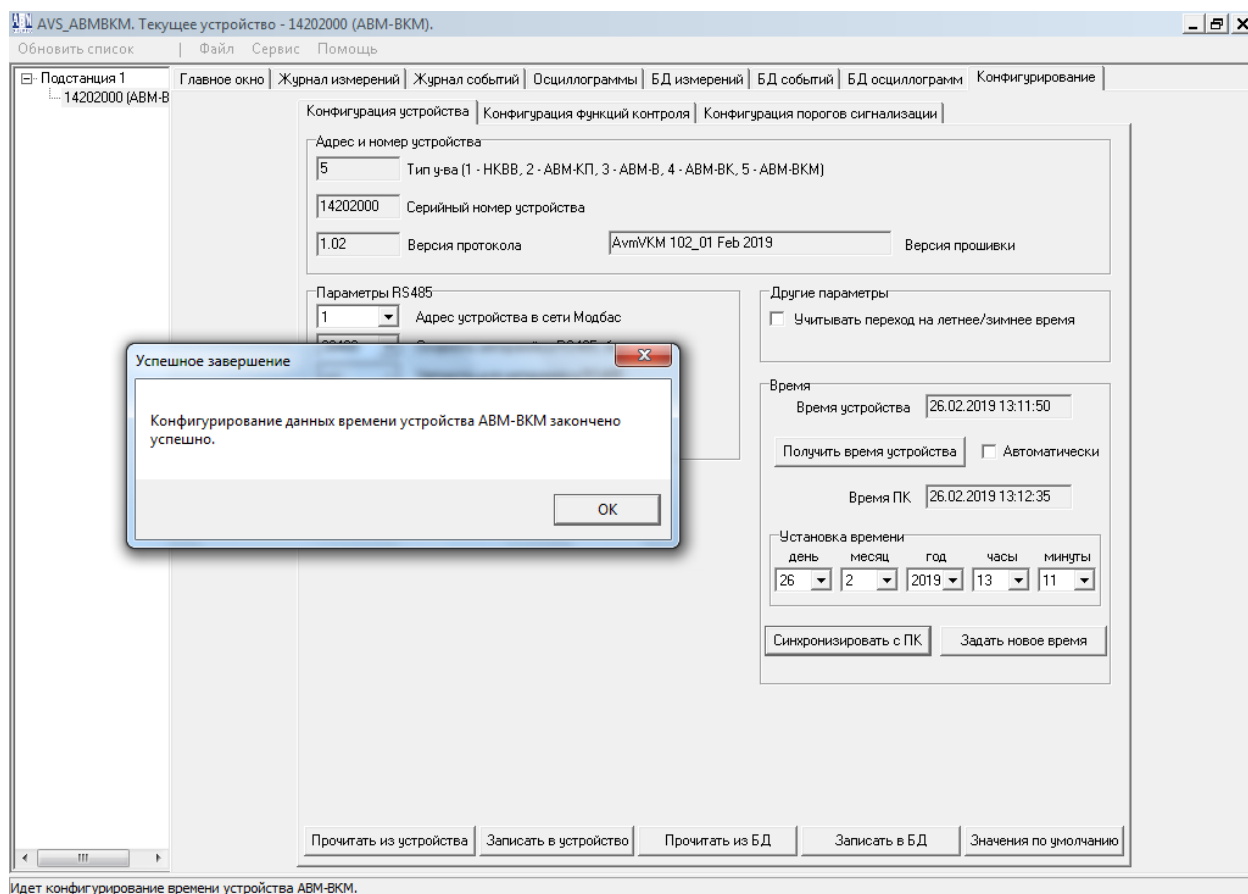


Рисунок 24 – Конфигурирование времени на вкладке «Конфигурация устройства» для вкладки «Конфигурирование»

## 2.11. Получение справочной информации

Для программы разработан справочный файл, который позволяет просматривать информацию по работе с вкладками программы и настройке ее параметров. Файл вызывается при выборе пункта меню «*Помощь*»→«*Справка*». Вид файла помощи представлен на рисунке 25. Выбирая пункт «*Вызов справки*» в окне с текстом справки, пользователь вызывает окно оглавления. Пользователь может, выбрав в оглавлении раздел двойным щелчком левой кнопки мыши, получить информацию по нему, которая будет выведена в окне с текстом.

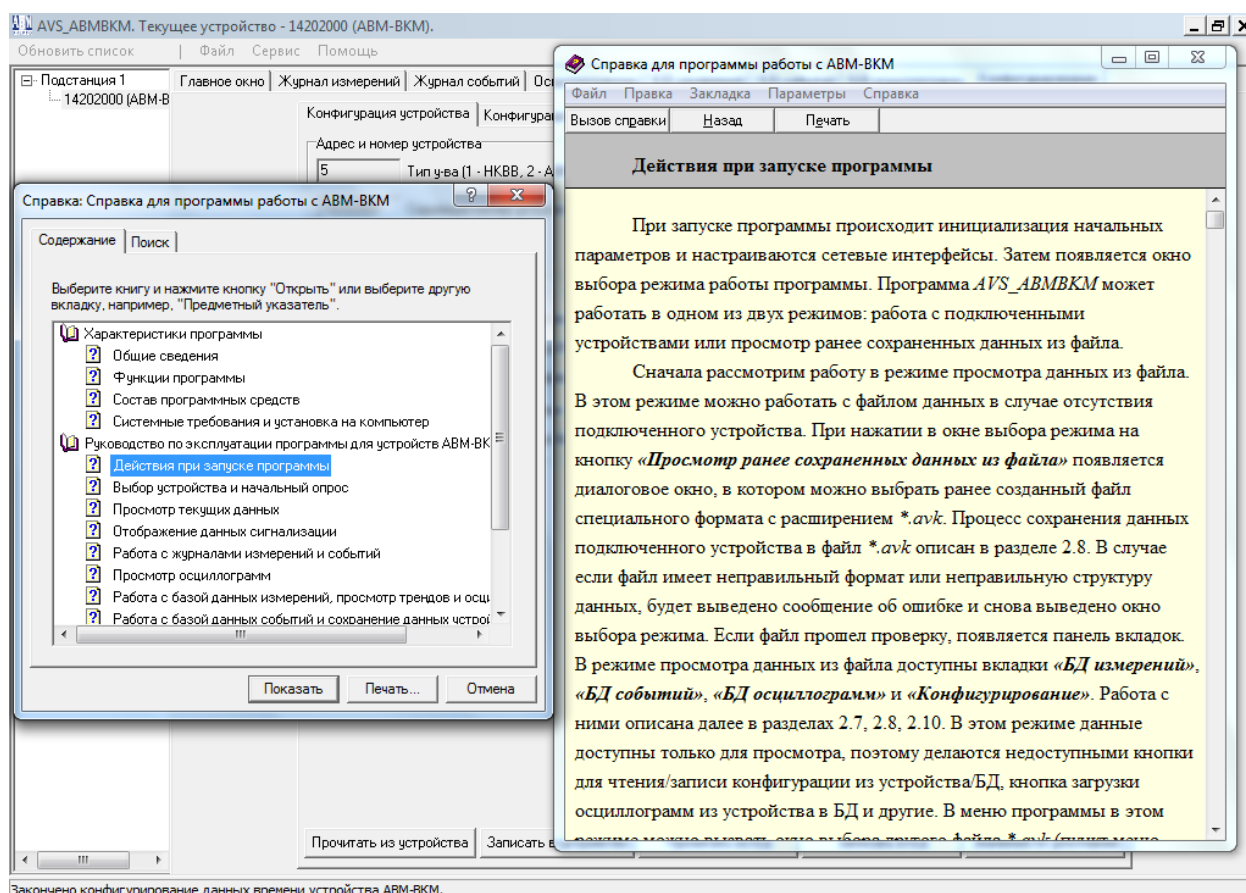


Рисунок 25 – Окно справки

Выбрав пункт меню **«Помощь»**→**«О программе»**, пользователь может получить информацию о назначении программы и фирме-разработчике.

## 2.12. Возможные ошибки и их исправление

При работе с устройством АВМ-ВКМ оно может не ответить на запрос по одной из следующих причин:

- устройство выключено;
- устройство не подключено к сети, которую сканирует программа верхнего уровня;
- произошла потеря / искажение сообщения при доставке сообщения от устройства через сеть.

В случае если связь есть по истечении времени таймаута ожидания ответа от устройства (устанавливается через меню **«Сервис»**→**«Параметры программы»**, по

умолчанию равен 2 секундам) сообщается, что устройство недоступно, об этом заносится соответствующая запись в журнал событий.

При работе с портом в случае некорректного завершения опроса порт может восприниматься программой как занятый, и дальнейшие обращения к нему не будут проходить. Рекомендуется в этом случае выполнить действия по завершению опроса и освобождению порта (нажать кнопку **«Прервать опрос устройства»** в окне, вызываемом через меню **«Сервис»**→**«Сервисные функции АВМ-ВКМ»**).