

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА РАННЕГО ВЫЯВЛЕНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Автоматизированная система раннего выявления чрезвычайных ситуаций (далее – АСРВ) предназначена контроля состояния объекта и выдачи команд управления и оповещения при возникновении угрозы возникновения чрезвычайной ситуации.

АСРВ соответствует нормативным требованиям предусмотренных ДБН В.1.2.-5:2007, ДБН В.2.5-76:2014. Согласно ДСТУ Б В.2.6-25 технические средства входящие в состав АСРВ относятся к II классу и могут быть установлены в отапливаемых и в не отапливаемых помещениях.

АСРВ применяется для контроля состояния :

- ▶ зданий и сооружений
- ▶ кровель крыш
- ▶ мостов и опор
- ▶ трубопроводов
- ▶ труб дымоходов
- ▶ подземных выработок включая шахтные штреки
- ▶ построения систем антисейсмической защиты и предупреждения
- ▶ других объектов где возможно применение АСРВ

АСРВ пригодна для применения на объектах атомной и гидроэнергетики, а так же для осуществления научно-технического сопровождения объектов согласно ДБН В 2.2-24, ДБН В.1.2-14 и ДБН В 1.2-5.

В состав АСРВ входят блок сбора и отображения информации БСОИ выполненного согласно технического задания УЯИШ. 421451.001 ТЗ, модуль резервного питания МРП выполненного согласно технического задания УЯИШ. 563472.002 ТЗ, группы датчиков диагностики микроклимата, пожара, проникновения, а так же автоматизированное рабочее место оператора (далее - АРМ).

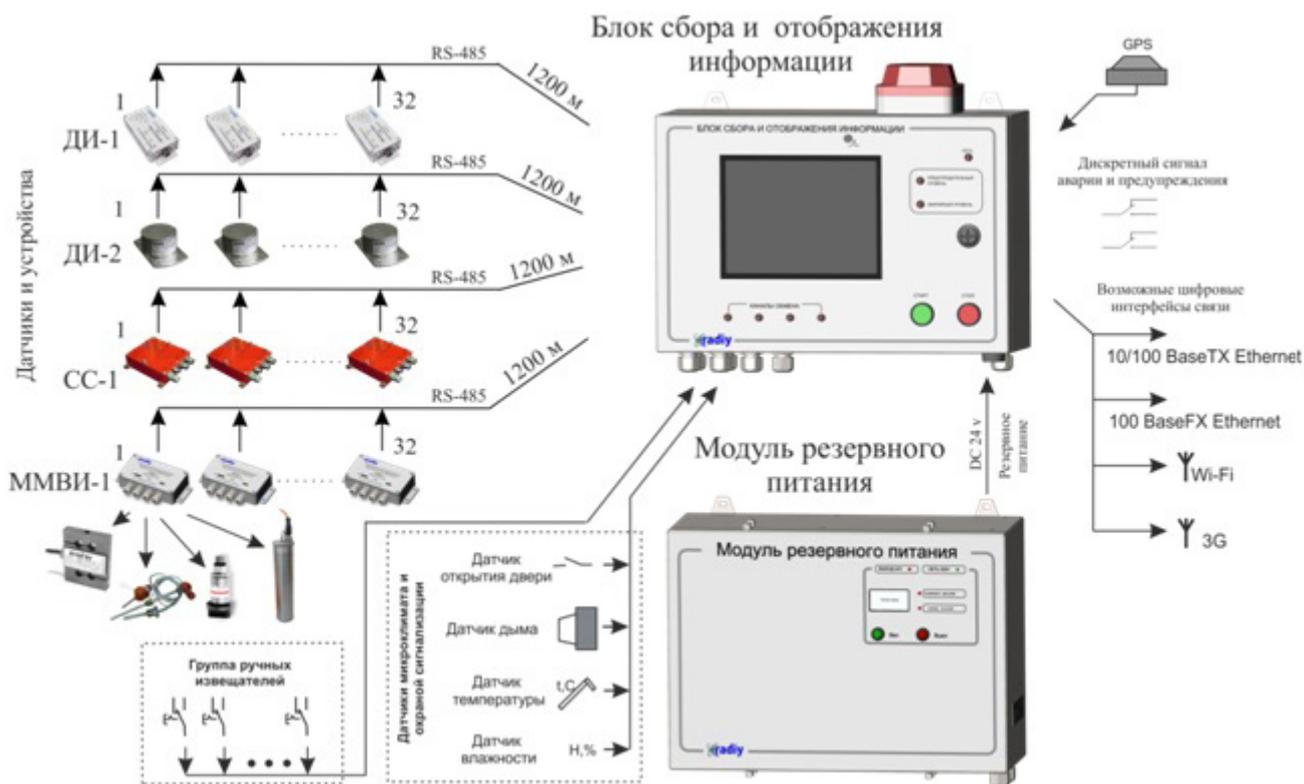


Рис. 1 Структурная схема сегмента АСРВ

БСОИ осуществляет получение данных измерения от первичных датчиков установленных на объекте мониторинга, производит математическую обработку полученных данных, вывод полученных данных и сценария развития событий на собственный графический дисплей, а так же осуществляет выдачу сигналов предупреждения и аварии.

МРП обеспечивает бесперебойное питание БСОИ и датчиков входящих в систему. МРП обеспечивает полное функционирование АСРВ при исчезновении напряжения на главном вводе питания в течении последующих 24 часов работы.

Благодаря применению в качестве каналов связи цифровых интерфейсов RS 485 с открытым протоколом АСРВ - является универсальной системой которая может работать с самым широким спектром датчиков. На структурной схеме АСРВ (рис.1) показан пример работы АСРВ одновременно с инклинометрическими датчиками, сейсмическими датчиками при применении внешних преобразователей (на рисунке представлен модуль многофункциональный высокоточного измерения ММВИ-1 - трех канальный АЦП с 24 битным преобразованием) с – тензо датчиками, датчиками давления, датчиками температуры, исследовательскими сейсмодатчиками и другими датчиками имеющих стандартный аналоговый интерфейс.

При распределенной системе контроля, когда необходимо контролировать большое количество объектов или когда участки контроля разнесены на значительные расстояния, построение АСРВ может быть реализовано по принципу одно ранговых сегментов. При этом каждый сегмент системы может выступать как самостоятельная АСРВ с собственным набором контролируемых параметров. Структурная схема построения АСРВ как объединение одно ранговых сегментов представлена на рис.2.

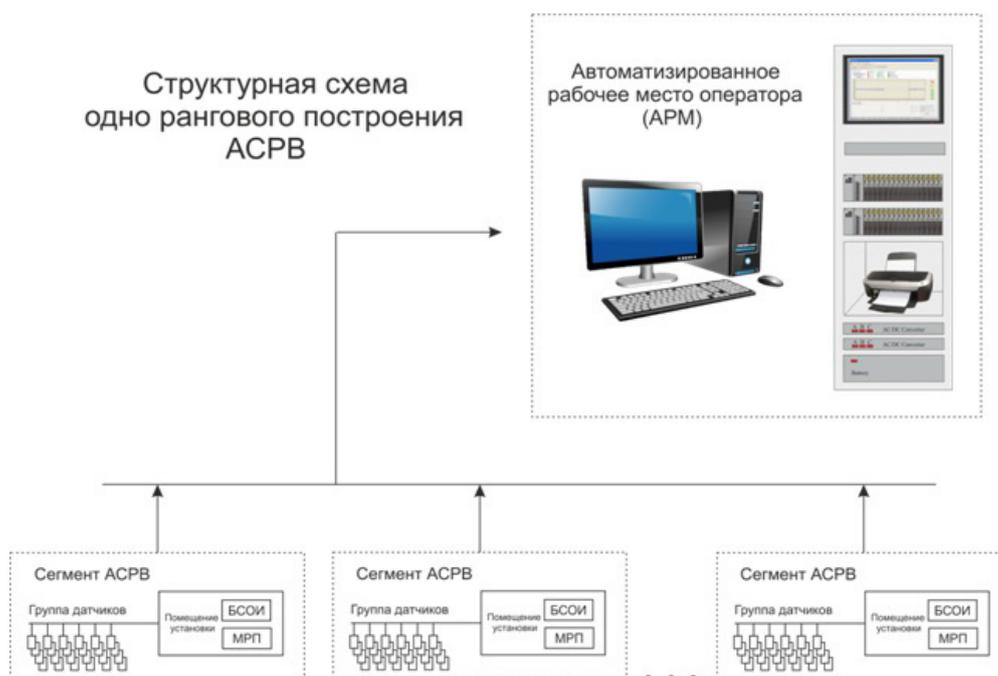


Рис. 2 Структурная схема построения АСРВ как объединение одно ранговых сегментов.

Связь между сегментами системы, а так же с АРМ может осуществляться по любым из доступных каналов связи на любом участке построения системы. К доступным каналам связи относятся :

- 10/100 Base TX Ethernet (медная витая пара);
- 100 Base FX Ethernet (оптоволокно);
- IEEE 802.11 (Wi-Fi);
- UMTS/WCDMA (3G).

По этим же каналам связи осуществляется обмен данными с аппаратурой верхнего уровня (далее - АВУ) в качестве которой согласно ДБН В.1.2.-5 может выступать общегосударственная система центрального оповещения (ОСЦО).

Главным звеном сегмента АСРВ является БСОИ. Структурная схема функционирования БСОИ, датчиков контролируемых параметров, а так же датчиков микроклимата представлена на рис. 3.

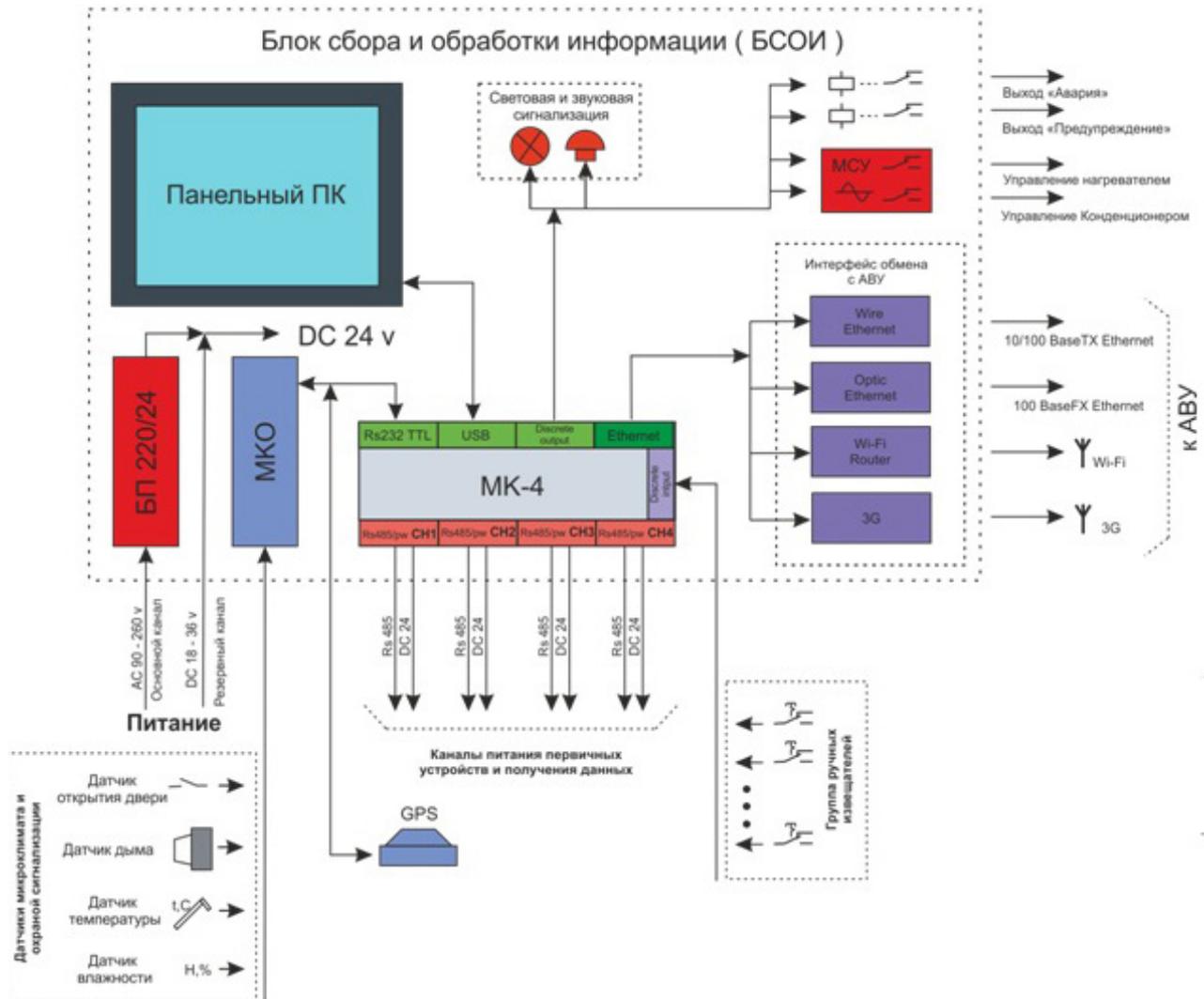


Рис. 3 Структурная схема взаимодействия БСОИ и периферии.

В состав БСОИ входит:

- блок питания 220В – 24В для питания внутренней схемы БСОИ, а так же внешних датчиков включая и датчики микроклимата;
- модуль командный (МК-4), где обрабатываются первичные данные датчиков, формируется команды управления, поддерживается обмен данными с панельным ПК, а так же осуществляется формирования пакетов данных связи с аппаратурой верхнего уровня;
- панельный ПК для визуализации данных, графиков, сценария развития ЧС, ведения первичного архива данных, а так же ввода параметров настроек;
- модуль микроклимата и охраны (МКО) выполняющего функции обработки сигналов с датчиков микроклимата для выдачи в МК-4;
- световой и звуковой сигнализации зонного оповещения;
- интерфейса обмена с АБУ, который обеспечивает обмен с АРМ по выбранному каналу связи;
- модуля силовой коммутации (МСУ) обеспечивающего без помеховую (при переходе через ноль) подачу напряжения на обогреватель и кондиционер;
- коммутационных реле выдачи дискретных сигналов аварии и предупреждения.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ АСПВ

К выполняемым функциям каждого сегмента АСПВ относятся :

- 1) прием данных от датчиков и устройств по четырем каналам цифровых интерфейсов стандарта RS 485;
- 2) синхронизация временной привязки событий по каналу GPS;
- 3) прием сигналов от ручных аварийных извещателей;
- 4) локальное отображение полученной информации, формирование электронных карт аварии, визуализацию сценария развития чрезвычайной ситуации на собственном мониторе;
- 5) анализ входящих данных, локальное архивирование, выдачу информации по протоколу SOS Access V3 на АРМ или аппаратуру верхнего уровня;
- 6) осуществление зонного звукового и светового оповещения, выдачу дискретных сигналов предупреждения и аварии управления технологических процессов, а так же управления устройствами оповещения верхнего уровня;
- 7) контроль питания и управление четырьмя магистральными каналами питания датчиков;
- 8) контроль состояния аккумуляторных батарей (далее - АК), осуществление автоматического заряда/разряда АК.
- 9) контроль напряжения и тока магистрального ввода питания АСПВ.

К функциям самодиагностики АСПВ относятся :

- 1) контроль состояния цифровых линий обмена данными;
- 2) контроль работоспособности первичных датчиков получения информации;
- 3) контроль напряжения и тока питания магистралей датчиков;
- 4) контроль напряжения и тока главного ввода подачи питания.

Помимо основных технологических функций АСПВ имеет ряд дополнительных функции контроля и управления собственного жизнеобеспечения. К данным функциям АСПВ относятся :

- 1) контроль температуры микроклимата помещения, где установлены БСОИ и МРП;
- 2) контроль влажности;
- 3) контроль затопления;
- 4) 2 канала от датчиков пожарной сигнализации;
- 5) 2 канала от датчиков проникновения и движения;
- 6) 1 канал управления обогревателем;
- 7) 1 канал управления кондиционером.

Все данные параметров технологических функций, функций контроля и управления микроклиматом являются доступны с АРМ. Параметры определяющие работу системы, управление микроклиматом, питанием каналов датчиков осуществляются местно с монитора БСОИ, а так же удаленно с АРМ.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ АСПВ

Общие характеристики:

Напряжение питания	90.. 260 В, 50 Гц
Емкость аккумуляторной батареи (для МРП)	24 В 28 А/ч
Потребляемая мощность БСОИ (без питания датчиков)	не более 20 Вт
Потребляемая мощность МРП (без питания датчиков и заряда АКБ)	не более 16 Вт
Габаритные размеры БСОИ	452x302x158 мм
Масса БСОИ	Не более 16,0 Кг
Габаритные размеры МРП	452x322x176 мм
Масса МРП	Не более 32,0 Кг

Технологические характеристики:

Количество подключаемых датчиков к одному сегменту АСРВ	1..128 шт.
Количество каналов RS485 подключения датчиков	4
Количество подключаемых датчиков к одному каналу	1..32
Ряд скоростей обмена	19200, 38400, 57600
	115200, 230400
	460800 Бод
Максимальная длина линии каждого канала (при скорости 115,2 КБод)	1200 м
Напряжение питания для каждого канала подключения датчиков	DC 24В, 1,5 А
Коммутация питания каждого канала	Да
Собственная световая и звуковая сигнализация превышения уровней	Да
Количество дискретных информационных выходных сигналов	2
Коммутируемая мощность дискретных информационных сигналов	200 Вт
Объем памяти ведения архива данных	16 Гб
Тип выходного интерфейса сопряжения с другими устройствами	10/100 Base TX Ethernet
	100 Base FX Ethernet
	IEEE 802.11, WCDMA

Характеристики поддержки микроклимата:

Диапазон измерения температуры микроклимата	от -50 до +85°C
Диапазон измерения относительной влажности микроклимата	от 25 до 100%
Определение затопления	Да
Количество входных дискретных каналов пожарной сигнализации	2
Количество входных дискретных каналов охранной сигнализации	2
Количество дискретных сигналов управления микроклиматом	2
Коммутируемая мощность дискретных сигналов управления микроклиматом (без помеховая электронная коммутация)	- 2000 Вт

ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ АСРВ

- главной особенностью АСРВ является возможность быстрого построения любых систем мониторинга и контроля адаптированного к конкретной задаче;
- обеспечение питания датчиков, а также всех составляющих частей (кроме обогревателя и кондиционера) АСРВ в аварийном режиме, при пропадании внешнего питания, гарантирует полную работоспособность АСРВ от автономного источника питания;
- измерение параметров и управление микроклиматом, контроль наличия затопления, возникновения пожара, а так же физического проникновения на объект установки, обеспечивает высокую стойкость АСРВ к внешним воздействующим факторам;
- наличие функций самодиагностики позволяет вести контроль состояния каналов обмена и питания датчиков, вводного канала питания, состояния аккумуляторной батареи позволяет быстро локализовать и устранить возникшую проблему.

ПРИМЕРЫ ПОСТРОЕНИЯ АСРВ

СИСТЕМА ИНКЛИНОМЕТРИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА (СИМ)

Данная система предназначена для регистрации медленно меняющихся углов положения измеренных инклинометрами, которые устанавливаются на объекте. При превышении пороговых значений углов производится выдача дискретных сигналов предупреждения и аварии световой и звуковой сигнализации.



Рис. 4 Пример отображения данных СИМ на БСОИ.

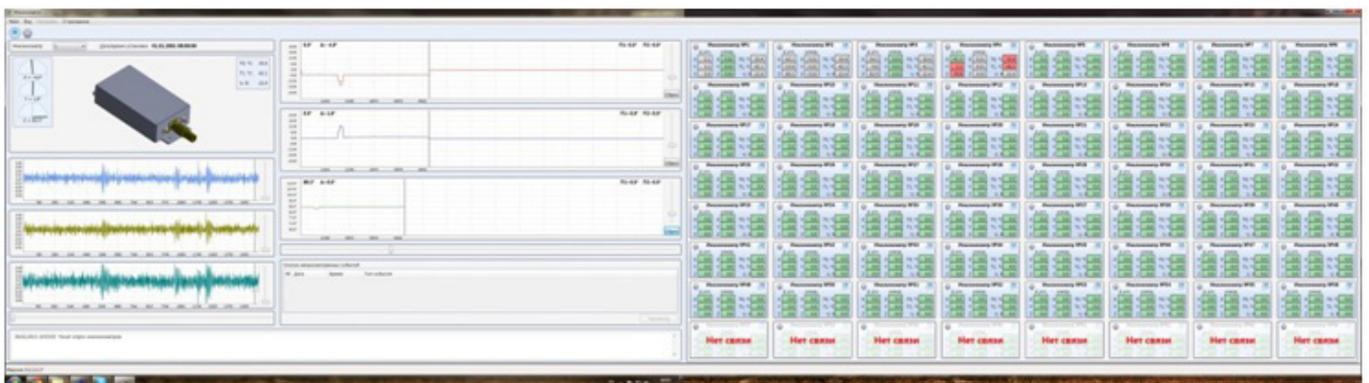


Рис. 5 Пример отображения данных СИМ на АРМ

СИСТЕМА СЕЙСМИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА И ЗАЩИТЫ РАННЕГО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ (ССМЗ РП)

Данная система предназначена для непрерывного удаленного контроля сейсмического воздействия в разных установленных географических точках наблюдения, передачи данных на защищаемый объект, формирования и выдачи дискретных сигналов предупреждения и аварии в случае превышения установленных уровней сейсмического воздействия.

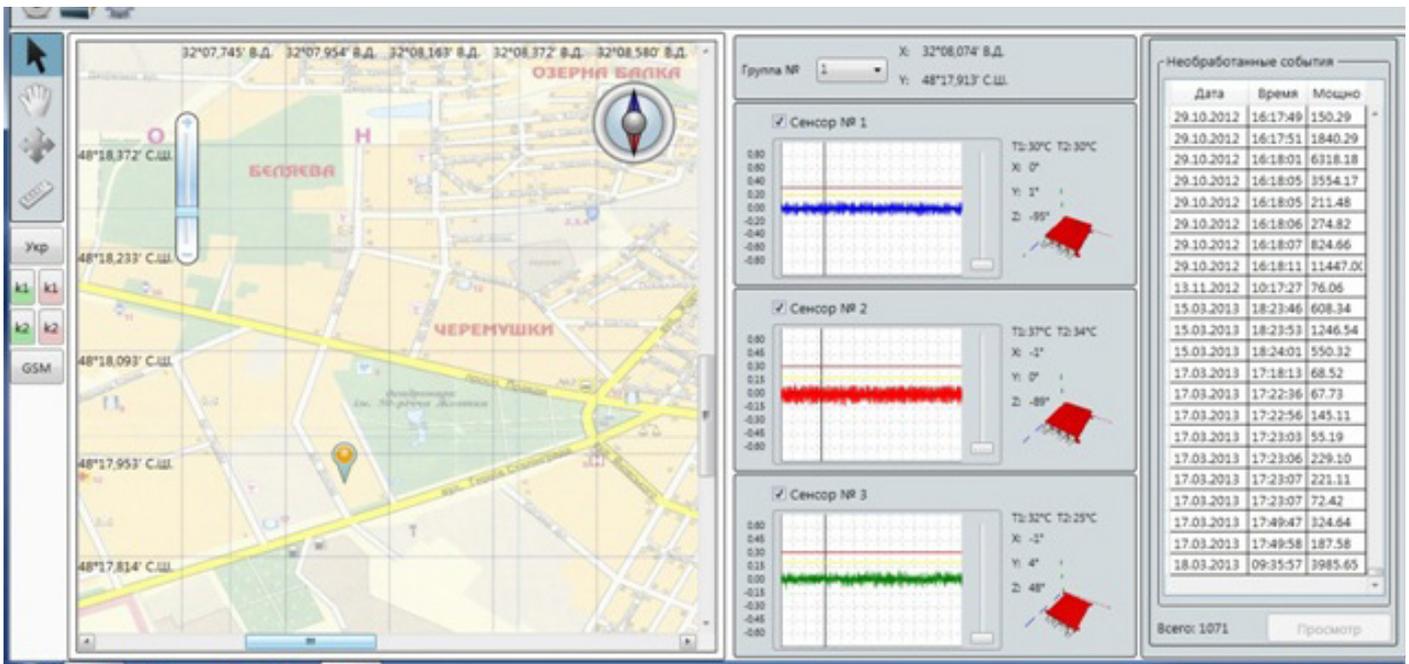


Рис. 6 Пример отображения главного окна.



Рис. 7 Пример отображения регистрируемого события.

ДРУГИЕ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ АСРВ

АСРВ может применяться для контроля состояния достаточно широкого спектра объектов.



Рис. 9 Контроль состояния шахтных выработок



Рис. 8 Применение АСРВ для контроля состояния зданий и сооружений



Рис. 10 Контроль состояния мостов и опор

Разработки конструкторского бюро средств анализа физических процессов

Конструкторское бюро средств анализа физических процессов ПАО «НПП «Радий» занимается разработкой систем сейсмической защиты, оборудования для аттестации и калибровки данных изделий на атомных электростанциях. Бюро разрабатывает и реализует сенсоры сейсмические, которые являются источником данных сейсмического воздействия для аппаратуры сейсмической защиты атомных электростанций, шахт и других строений, требующих сейсмического контроля. Конструкторское бюро также разрабатывает виброизмерительные системы, которые позволяют в полуавтоматическом режиме проводить периодическую калибровку сейсмических сенсоров. Вне атомной тематики конструкторское бюро проектирует блоки сбора и отображения информации, которые являются ключевыми изделиями построения различных систем мониторинга, включая автоматические системы раннего предупреждения чрезвычайных ситуаций. Дополнительно ведутся разработки в направлении прецизионных (высокоточных или повышенной точности) средств измерения углов различного диапазона измерений.