

СИСТЕМЫ КОМПЛЕКСНОГО МОНИТОРИНГА МАГИСТРАЛЬНЫХ ГАЗОПРОВОДОВ СЕМЕЙСТВА A-LINE

MAIN GAS PIPELINE MONITORING SYSTEM OF A-LINE FAMILY

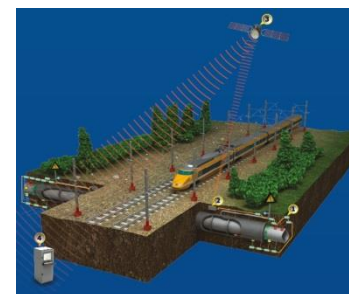
Елизаров С.В.
Elizarov Sergey

ООО «ИНТЕРЮНИС-ИТ»
«INTERUNIS-IT» LLC



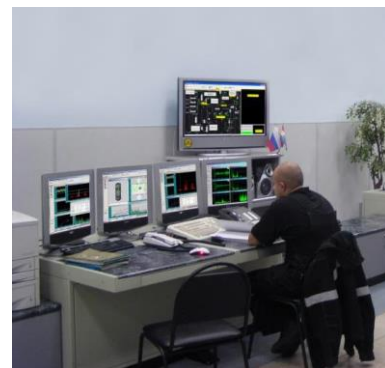
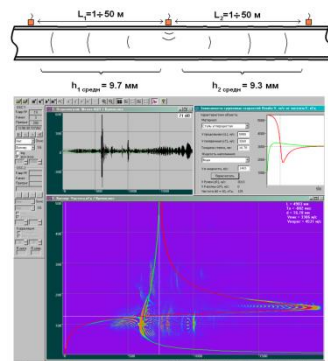
Продукция компании «ИНТЕРЮНИС-ИТ»

- Акустико-эмиссионные комплексы;
- Портативные приборы НК;
- Системы комплексного мониторинга;



Основные цели мониторинга

- ✓ Обеспечение надежного функционирования объектов мониторинга
- ✓ Использование современных телекоммуникационных решений и инновационных технологий НК
- ✓ Применение комплексного подхода к решению задач диагностического мониторинга.



Задачи комплексного мониторинга состояния газопроводов

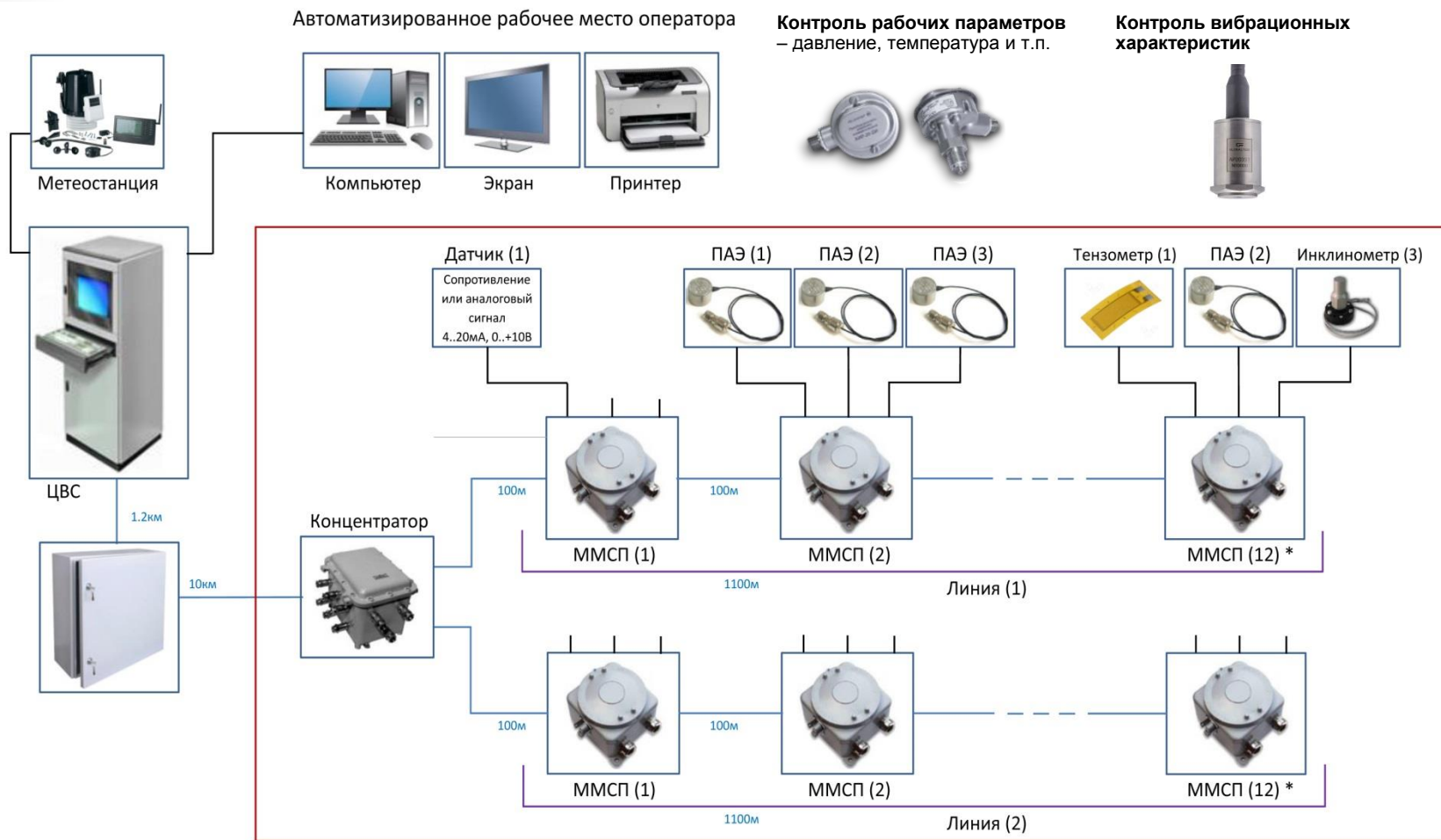
- своевременное обнаружение дефектов в трубопроводах, определение их местоположения и слежение за развитием;
- контроль напряженно-деформированного состояния трубопроводов в зонах максимальной концентрации напряжений;
- контроль эффективности электрохимической защиты на подземных трубопроводах;
- сбор и хранение данных, прогнозирование изменения технического состояния трубопроводов во времени;
- вывод оперативной информации в диспетчерскую;
- автоматизация технического диагностирования и снижение роли человеческого фактора оценке результатов диагностирования;
- выдача предупреждающих сигналов о приближении аварийной ситуации и необходимости внеплановой остановки трубопроводов.



Этапы создания системы комплексного мониторинга



Структурная схема полнофункциональной системы комплексного мониторинга

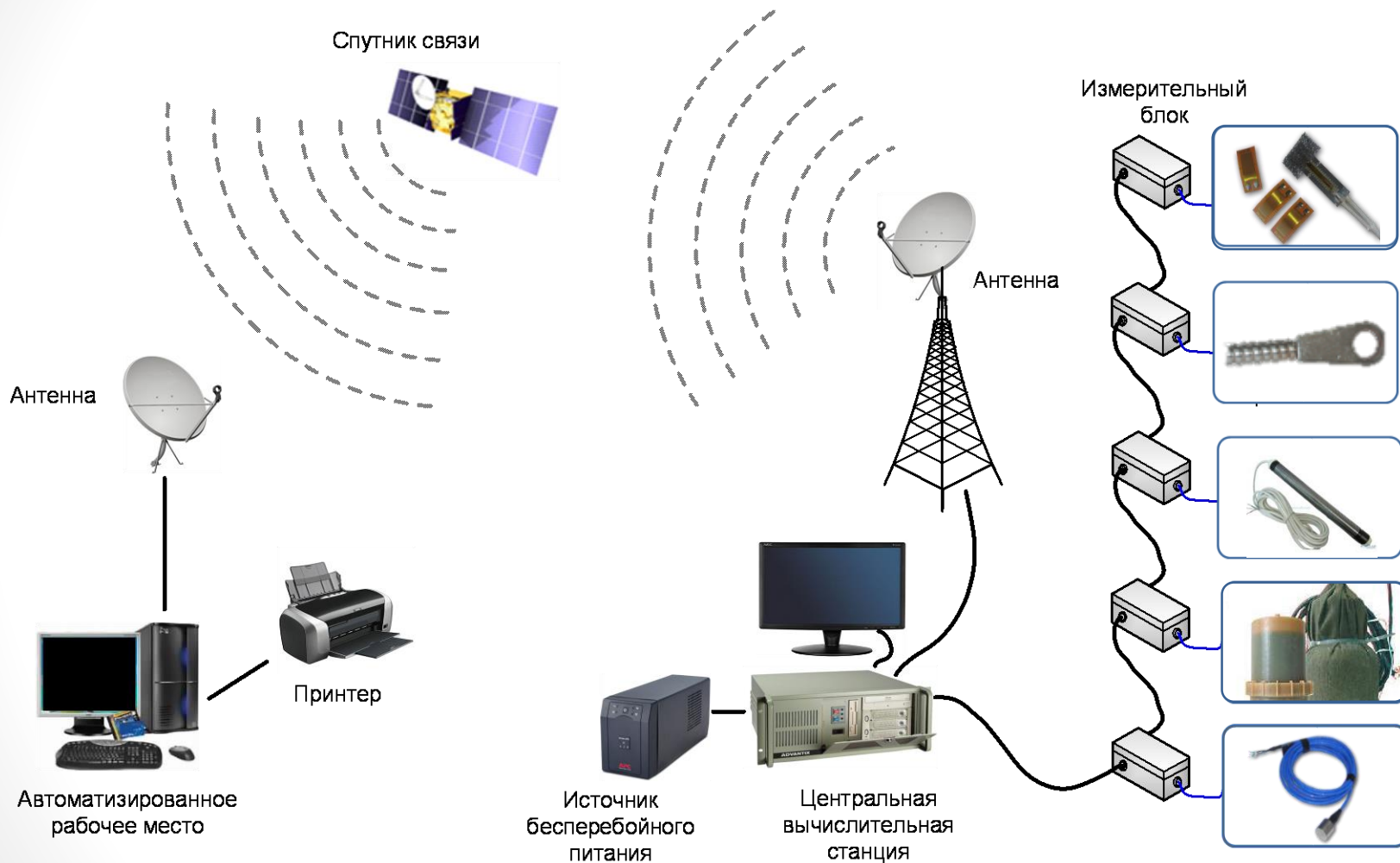


Технические характеристики полнофункциональной системы комплексного мониторинга

Максимальное количество измерительных каналов в системе КДМ	не более 2304 шт.
Максимальное количество одновременно используемых каналов ММСП	6 шт.
<ul style="list-style-type: none"> •канал акустической эмиссии; •измерительный канал токовой петли; •управляющий канал токовой петли; •измерительный канал напряжения. 	
Тип передаваемых данных	цифровой самосинхронизирующийся код
Максимальная длина кабеля между соседними ММСП	120 м
Диапазон рабочих температур ММСП	-40 ÷ +60 °С
Напряжение питания	48 В
Потребляемая мощность	не более 10 Вт
Канал акустической эмиссии	
Диапазон рабочих частот	1 ÷ 1000 кГц (15 ÷ 500 кГц в стандартном исполнении)
Максимальная измеряемая амплитуда АЭ сигнала	94 дБ
Точность измерения амплитуды сигнала	± 1 дБ
Уровень шума приведенного ко входу в рабочей полосе частот	не более 5 мкВ
Точность измерения временных параметров	1 мкс
Скорость регистрации АЭ сигналов	не менее 800 соб./канал
Измерительный канал токовой петли	
Рабочий диапазон измеряемого значения тока	4 ÷ 20 мА
Точность измерения	0,2 %
Измерительный канал напряжения	
Максимальный диапазон входного напряжения	± 10 В
Точность измерения	0,5 % + 0,1% от диапазона
Канал мостового измерителя НДС	
Варианты исполнения для режимов работы	¼ моста, ½ моста, мост
Минимальное сопротивление плеча подключаемого моста	120 Ом
Относительная погрешность измерения разбаланса моста	0,1 %



Структурная схема автономной системы мониторинга



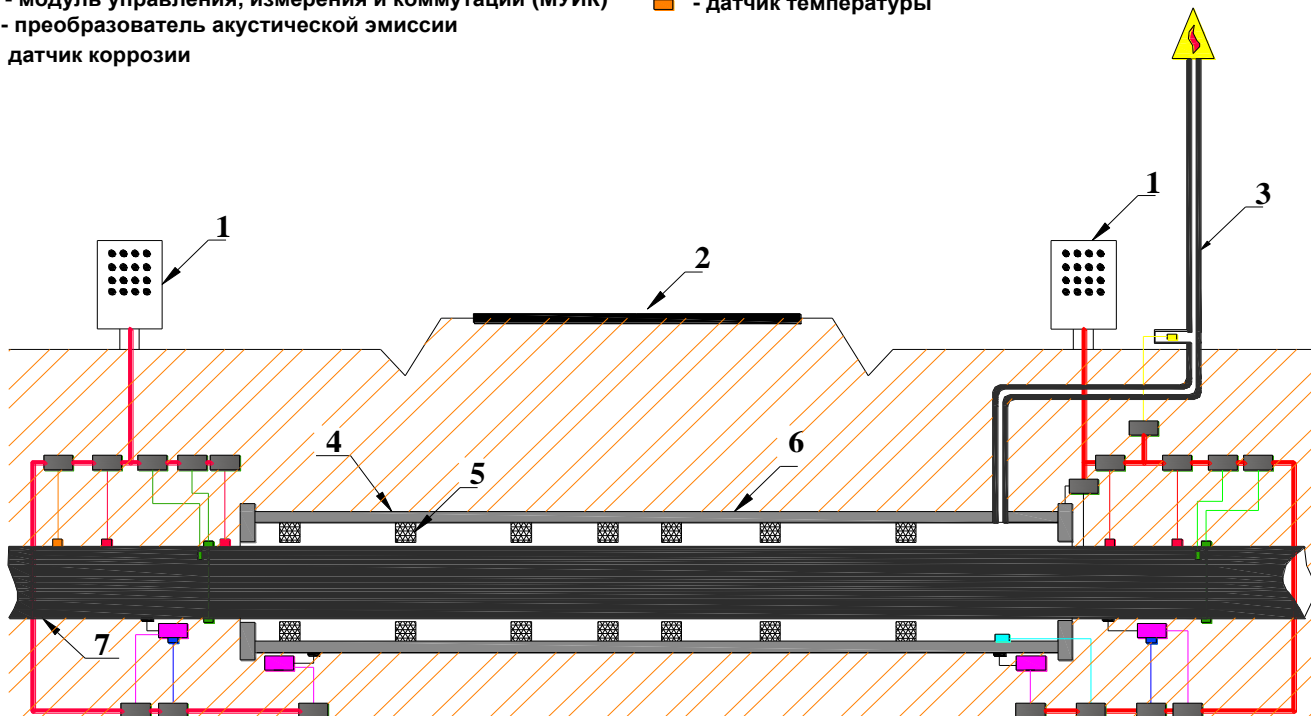
Объекты применения автономной системы мониторинга

- переходы газопроводов через естественные и искусственные препятствия;
- участки пересечений с другими подземными коммуникациями;
- участки газопроводов, проложенные в слабонесущих грунтах;
- технологические переемы, крановые узлы;
- потенциально опасные участки газопроводов (на углах поворотов и т.д.);
- участки проложенные поблизости от густонаселенных районов.



Пример обустройства системы мониторинга на переходе под автомобильной дорогой

- - линия получения сигнала для контроля потенциала и контроля сопротивления "труба - защитный кожух"
- - линия получения сигналов с установленных датчиков на ЦВС
- - модуль управления, измерения и коммутации (МУИК)
- - преобразователь акустической эмиссии
- - датчик коррозии
- - медносульфатный электрод сравнения
- - тензодатчик
- - сенсор газа
- - датчик контроля наличия электролита
- - датчик температуры

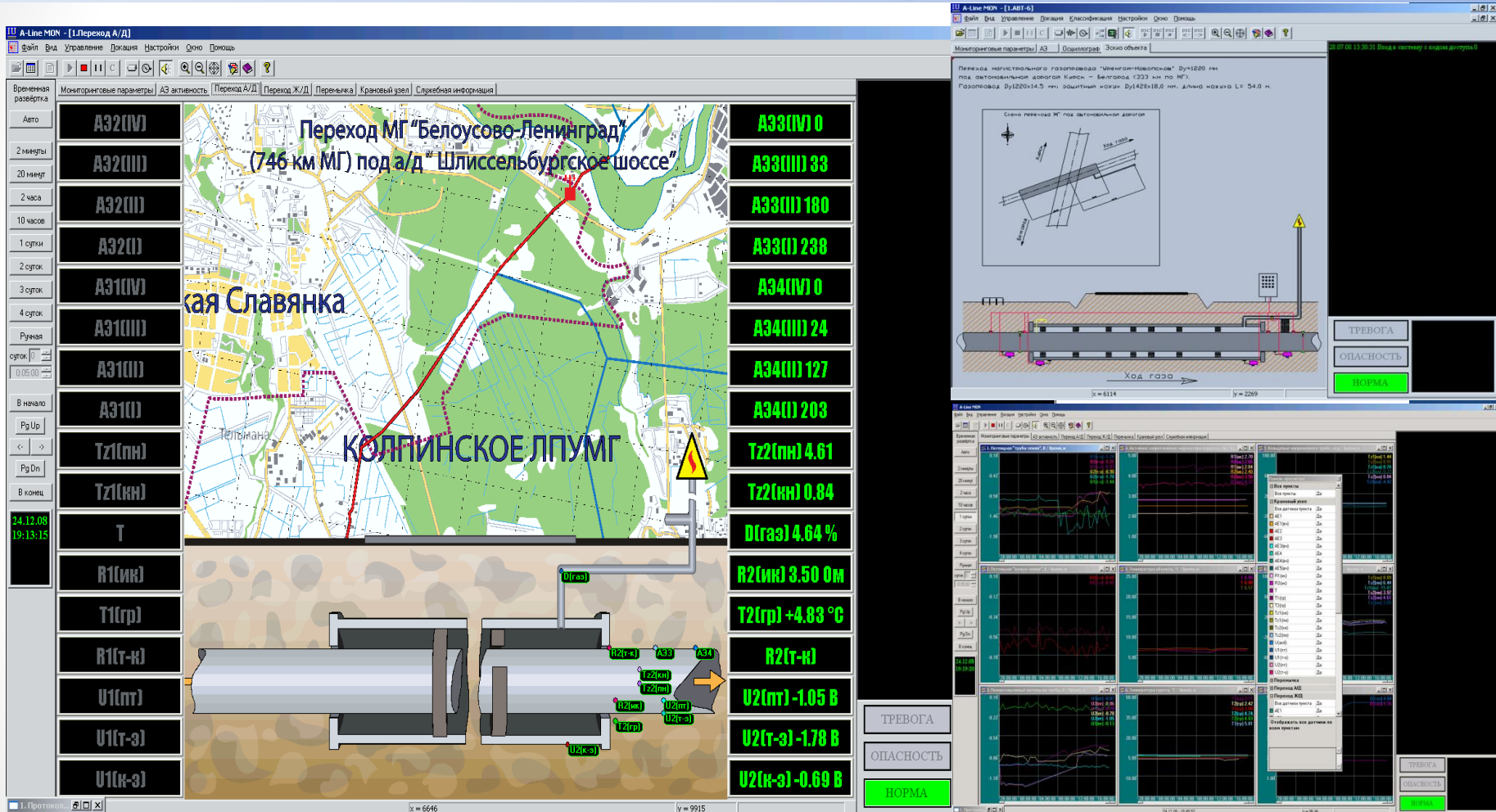


1 - ЦВС (центральная вычислительная система) со спутниковой связью; 2 - полотноавтодороги; 3 - вытяжная свеча;
 4 - торцевое уплотнение (обтуратор);
 5 - изолирующий (центрирующий) элемент; 6 -защитный кожух (патрон); 7 - труба газопровода.



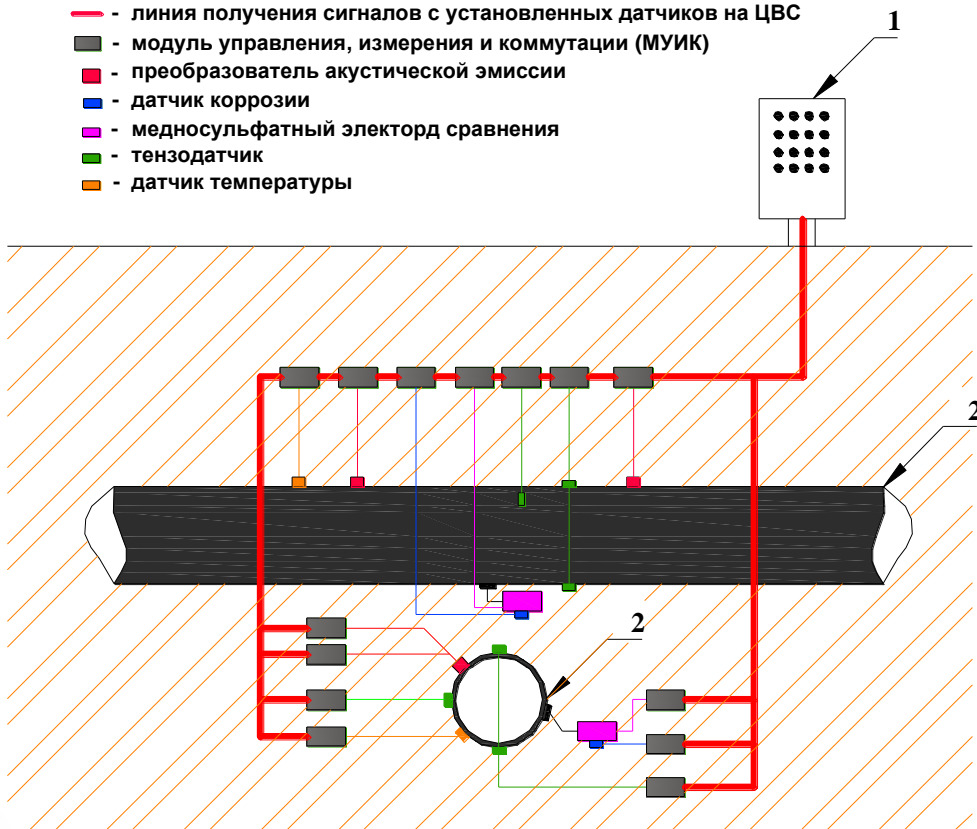
ЭНЕРГЕТИКА РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН

Пример обустройства системы мониторинга на переходе под автомобильной дорогой

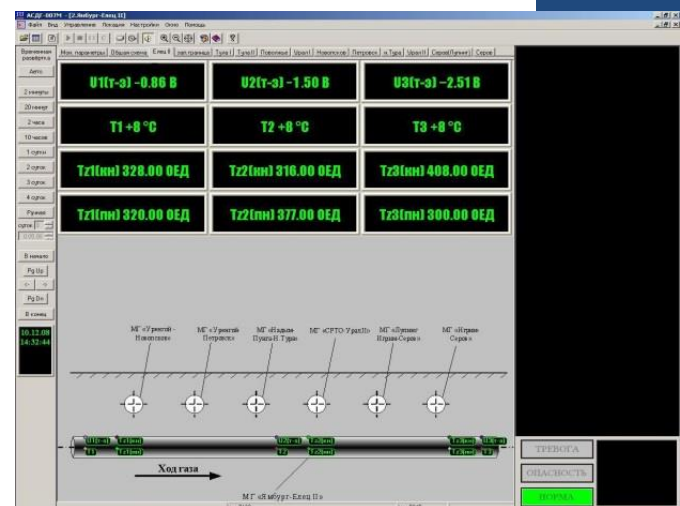
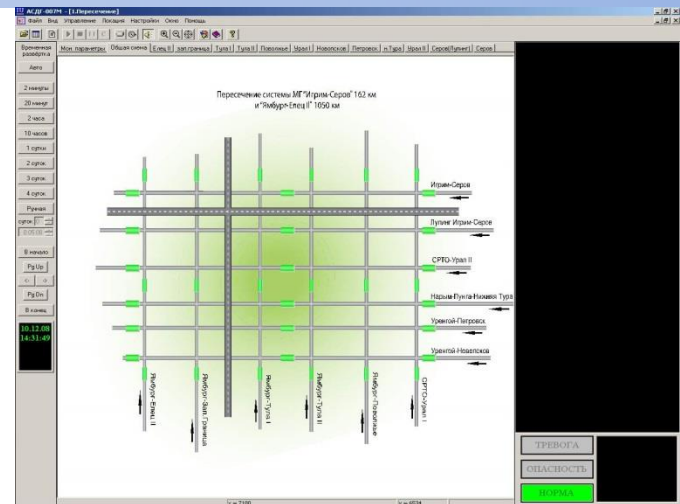


Пример обустройства системы мониторинга на участках пересечений

- - линия получения сигнала для контроля потенциала
- - линия получения сигналов с установленных датчиков на ЦВС
- - модуль управления, измерения и коммутации (МУИК)
- - преобразователь акустической эмиссии
- - датчик коррозии
- - медносульфатный электрод сравнения
- - тензодатчик
- - датчик температуры

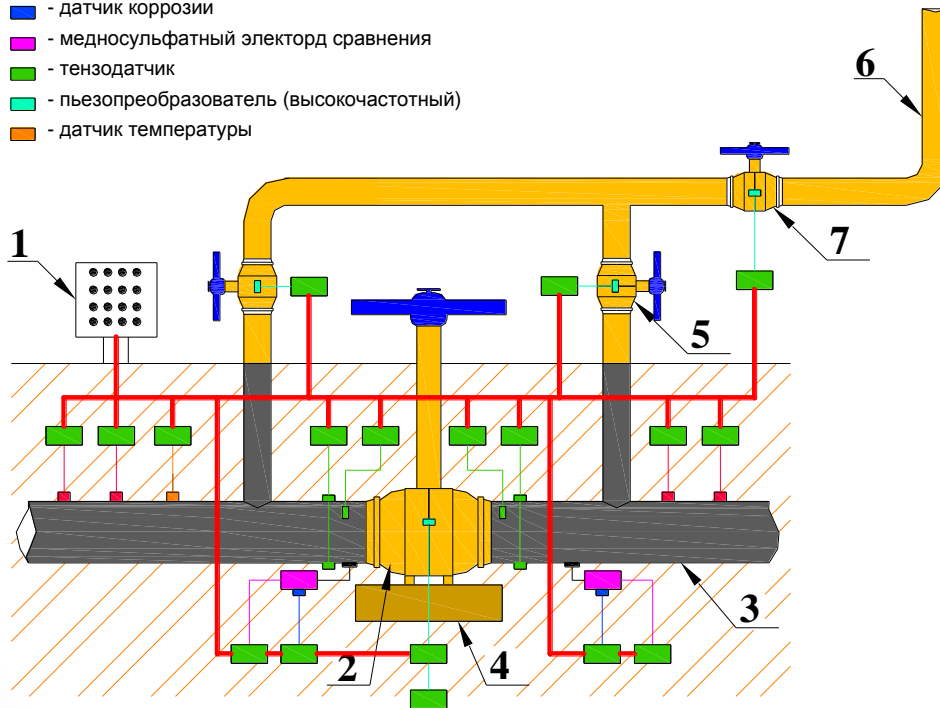


1 - ЦВС (центральная вычислительная система) со спутниковой связью;
2 - труба газопровода.

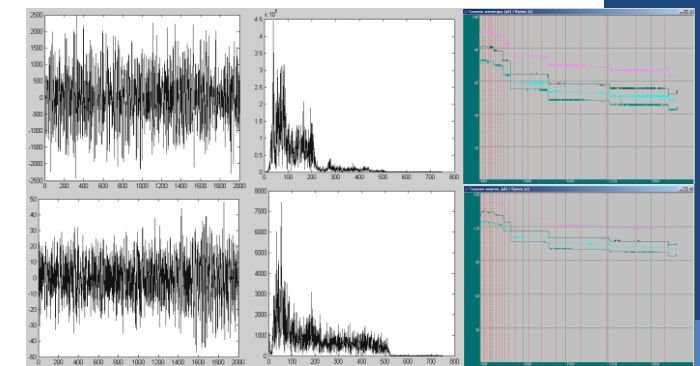
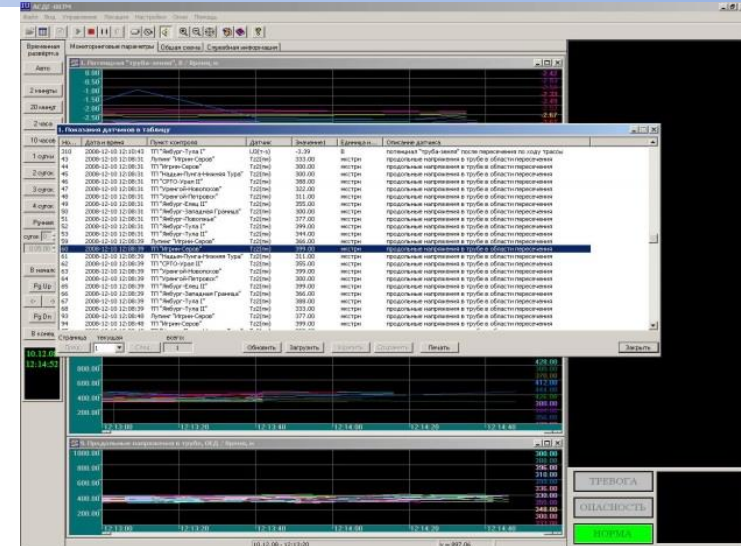


Пример обустройства системы мониторинга на крановом узле

- линия получения сигнала для контроля потенциала
- линия получения сигналов с установленных датчиков на ЦВС
- модуль управления, измерения и коммутации (МУИК)
- преобразователь акустической эмиссии
- датчик коррозии
- медносульфатный электрод сравнения
- тензодатчик
- пьезопреобразователь (высокочастотный)
- датчик температуры



1 - ЦВС (центральная вычислительная система) со спутниковой связью; 2 - кран;
3 - труба газопровода; 4 - опора; 5 - байпасный кран; 6 - свеча; 7 - свечной кран.



Сведения о системах мониторинга A-Line установленных на объектах ПАО «Газпром»

№ п.п	Объект, предприятие	Год внедрения	Общее кол-во каналов	Измерительные каналы						Отзыв
				АЭ/сейсмо	тензо	потенциала/сопротивления	скорости коррозии	темпер-ры	уровня рН/газа	
1	ООО «Газпром трансгаз Санкт-Петербург», Магистральный газопровод (крановый узел)	2009	16	9	4	1	1	1	-	+
2	ООО «Газпром трансгаз Санкт-Петербург», Магистральный газопровод (перемычка)	2009	17	10	4	1	1	1	-	+
3	ООО «Газпром трансгаз Югорск», Система пересечений магистральных газопроводов (36 пересечений)	2009	156	-	108	36	-	12	-	+
4	ООО «Газпром трансгаз Югорск», Система пересечений магистральных газопроводов (24 пересечения)	2009	130	-	90	30	-	10	-	+
5	ООО «Газпром трансгаз Югорск», Система пересечений магистральных газопроводов (9 пересечений)	2010	96	-	68	15	-	12	0/1	+
6	ООО «Газпром трансгаз Югорск», Система пересечений магистральных газопроводов (20 пересечений)	2010	153	-	108	27	-	18	-	+
7	ООО «ИнжиниринГаз», Система мониторинга на переходах (авто, ж/д) МП Белуосово-Ленинград 745 км, эксплуатируемого, ООО «Газпром трансгаз Санкт-Петербург»	2010	29	6	12	3	3	3	0/2	+
8	ЗАО «Дигаэ», Система мониторинга напряженно- деформированного состояния участка МП «Чусовой- Березники-Соликамск-1,2»	2010	18	-	16	-	-	2	-	+
9	ЗАО «Дигаэ», Система мониторинга напряженно- деформированного состояния участка МП «Моздок- Казимагомед»	2010	18	-	16	-	-	2	-	+
10	ООО «Газпром трансгаз Сургут», Система мониторинга участка пересечения 7-ми ниток МП с железной и автомобильной дорогами	2011-2012	136	-	84	14/12	-	14	0/12	+

Выводы

Отличительной особенностью проведения мониторинга является его долговременный характер. Очевидно, что при таком подходе существуют значительные преимущества:

- непрерывный контроль за техническим состоянием газопроводов;
- возможность локализации и установления динамики развития повреждений;
- автоматизация сбора и обработки большого массива данных;
- снижение роли человеческого фактора в оценке результатов диагностирования;
- повышение уровня безопасности;
- эксплуатация по техническому состоянию;
- внедрение систем мониторинга позволит увеличить срок службы и надежность эксплуатации подземных газопроводов, сократить расходы на их эксплуатацию и капитальный ремонт.



Спасибо за внимание!

**ООО «ИНТЕРЮНИС-ИТ»
Генеральный директор
Елизаров Сергей
+7(926)5211290
serg@interunis-it.ru**

