



# ИНФРАЗВУКОВАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ТРУБОПРОВОДОВ

НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

ООО НПФ «ТОРИ» © 1994 - 2018

**О системе**

- Функции
- Преимущества
- Конкурентоспособность
- Новые возможности**
  - Улучшенный интерфейс
  - Обнаружение утечек
  - Контроль расхода
  - Обнаружение воздействий
  - Обнаружение отводов
  - Дефектоскопия
  - Контроль арматуры
  - Видеонаблюдение
  - Наблюдение с дронов
  - Масштабирование
  - Удалённое управление
  - Грозозащита
- Заказчики
- Контакты

- Инфразвуковая система мониторинга трубопроводов (ИСМТ) предназначена для непрерывного дистанционного контроля технического состояния нефтепроводов, продуктопроводов, газопроводов и других трубопроводов.
- Состоит из оборудования, устанавливаемого на линейной части трубопроводов, и специализированного программного обеспечения.
- Принцип работы основан на использовании инфразвукового метода регистрации сигналов и специальных математических алгоритмов их обработки.
- Оборудование и программное обеспечение разработаны и производятся в России.



О системе

**Функции**

Преимущества

Конкурентоспособность

Новые возможности

Улучшенный интерфейс

Обнаружение утечек

Контроль расхода

Обнаружение воздействий

Обнаружение отводов

Дефектоскопия

Контроль арматуры

Видеонаблюдение

Наблюдение с дронов

Масштабирование

Удалённое управление

Грозозащита

Заказчики

Контакты

## Основные функции в базовой поставке:



**Обнаружение  
утечек**



**Локация  
внутритрубных  
устройств**



**Охрана и  
самодиагностика**

## Дополнительные:



**Обнаружение  
механических  
воздействий**



**Инфразвуковая  
дефектоскопия**



**Измерение  
давления**



**Измерение  
расхода**



**Видеонаблюдение**



**Управление  
задвижками**

## Вспомогательные:



**Обнаружение  
отводов**



**Наблюдение с  
дронов**



**Контроль водяных  
и газовых пробок**

О системе

Функции

Преимущества

Конкурентоспособность

Новые возможности

Улучшенный интерфейс

Обнаружение утечек

Контроль расхода

Обнаружение воздействий

Обнаружение отводов

Дефектоскопия

Контроль арматуры

Видеонаблюдение

Наблюдение с дронов

Масштабирование

Удалённое управление

Грозозащита

Заказчики

Контакты

В **25** РАЗ

чувствительнее гидравлических  
СОУ по результатам испытаний

**12** ФУНКЦИЙ

объединенных  
в одной системе

с **2007** года

промышленная эксплуатация

- **Многофункциональность** обеспечивает возможность одновременного контроля различных параметров технического состояния трубопровода, позволяет использовать одну систему ИСМТ вместо набора разнородного оборудования/систем, способствует сокращению капитальных и текущих затрат.
- **Чувствительность.** Регистрируются утечки интенсивностью менее 0,2 м<sup>3</sup>/час для жидкости и 9 м<sup>3</sup>/час для газа.
- **Точность определения координат.** Типичное значение: ± 20 м.
- **Надёжность.** Выполняется непрерывный автоматический контроль состояния оборудования. Архитектура программного обеспечения и аппаратное резервирование позволяют сохранять работоспособность системы до восстановления электропитания или связи на отдельных технологических узлах трубопровода за счёт автоматического переключения на рабочее оборудование.
- **Стабильность.** Характеристики не снижаются при эксплуатации.

**2100** км

трубопроводов  
защищено

**22** КРИМИНАЛЬНЫЕ  
ВРЕЗКИ  
ОБНАРУЖЕНЫ

за полтора года  
эксплуатации на участке  
с протяженностью 230 км

**24** года опыта

разработки и внедрения

## О системе

Функции

Преимущества

**Конкурентоспособность**

## Новые возможности

Улучшенный интерфейс

Обнаружение утечек

Контроль расхода

Обнаружение воздействий

Обнаружение отводов

Дефектоскопия

Контроль арматуры

Видеонаблюдение

Наблюдение с дронов

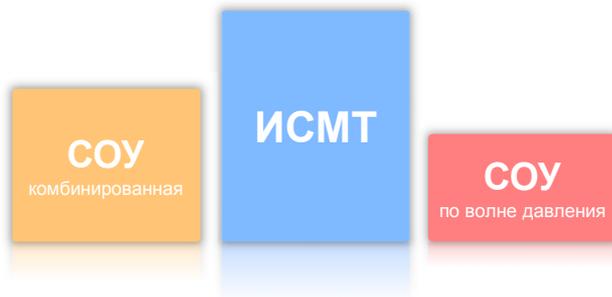
Масштабирование

Удалённое управление

Грозозащита

## Заказчики

## Контакты



**50** ИСПЫТАНИЙ  
выполнено за 11 лет эксплуатации

**5** СРАВНИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ,  
на всех испытаниях ИСМТ обеспечила  
лучшие характеристики \*

ИСМТ обеспечивает стабильно более высокие характеристики при обнаружении утечек (чувствительность и точность определения координат) по сравнению с системами обнаружения утечек (СОУ) других российских и зарубежных разработчиков.

Результаты получены при одновременных (сравнительных) испытаниях нескольких систем гидравлического типа: по волне давления, параметрических, комбинированных и инфразвуковой (ИСМТ).

Испытания проводились на магистральных нефтепроводах, нефтесборных трубопроводах, магистральных продуктопроводах, продуктопроводе ШФЛУ, газопроводах с различным составом газа.

\* Подтверждено протоколами испытаний.

**16** **НОВЫХ**  
возможностей и улучшений

О системе

Функции

Преимущества

Конкурентоспособность

**Новые возможности**

Улучшенный интерфейс

Обнаружение утечек

Контроль расхода

Обнаружение воздействий

Обнаружение отводов

Дефектоскопия

Контроль арматуры

Видеонаблюдение

Наблюдение с дронов

Масштабирование

Удалённое управление

Грозозащита

Заказчики

Контакты

ИСМТ – динамичная, постоянно развивающаяся система, ориентирующаяся на запросы заказчиков. В современной версии реализованы новые возможности мониторинга технического состояния трубопроводов: запущены новые функции, улучшены характеристики, разработаны новые возможности оборудования и новый интерфейс пользователя:

Новые функции	2015	2018
Инфразвуковой контроль расхода	–	✓
Инфразвуковая дефектоскопия	–	✓
Обнаружение отводов	–	✓
Наблюдение с дронов	–	✓
<b>Новые возможности оборудования</b>		
Повышен порог грозозащиты до 4 кВ	–	✓
Гибкое масштабирование системы	–	✓
Снижены требования к каналам связи	–	✓
<b>Новый интерфейс</b>		
Интерфейс пользователя	✓	✓
Улучшенный интерфейс пользователя	–	✓

Улучшенные характеристики	2015	2018
Обнаружение утечек	✓	✓
Быстрое обнаружение утечек (30 секунд)	–	✓
Контроль состояния запорной арматуры	–	✓
Повышена точность обнаружения	–	✓
Обнаружение утечек низкой интенсивности	–	✓
Определение географических координат	–	✓
Сопровождение внутритрубных устройств	✓	✓
Повышена точность сопровождения	–	✓
Определение географических координат	–	✓
Видеонаблюдение	✓	✓
Новые возможности видеонаблюдения	–	✓

## О системе

Функции

Преимущества

Конкурентоспособность

## Новые возможности

Улучшенный интерфейс

Обнаружение утечек

Контроль расхода

Обнаружение воздействий

Обнаружение отводов

Дефектоскопия

Контроль арматуры

Видеонаблюдение

Наблюдение с дронов

Масштабирование

Удалённое управление

Грозозащита

## Заказчики

## Контакты

Новые возможности ИСМТ направлены на повышение промышленной, экологической безопасности эксплуатации трубопроводов, снижение эксплуатационных затрат на транспортировку продуктов.

**Новые функции:** «инфразвуковой контроль расхода», «инфразвуковая дефектоскопия», «обнаружение отводов» расширяют возможности мониторинга трубопровода, не имеют аналогов по своим характеристикам. Запуск новых функций осуществляется обновлением программного обеспечения без изменений аппаратной части. Разрабатывается проект интеграции промышленных автоматизированных дронов в систему ИСМТ.

**Улучшенные характеристики:** для функций «обнаружение утечек», «локация внутритрубных устройств» повышены чувствительность и точность определения линейных координат, определяются географические координаты, что сократило до минимума время обнаружения утечки или остановившегося внутритрубного устройства на местности.

**Новые возможности оборудования** позволили снизить требования к пропускной способности канала связи, уменьшить количество АРМ, используемых на разветвлённых сетях трубопроводов, повысить защиту оборудования от грозовых разрядов.

**Новый интерфейс** позволяет в одном диалоговом окне контролировать работу всех функций и работоспособность системы. Интерфейс стал более интуитивно доступным.

О системе

Функции

Преимущества

Конкурентоспособность

Новые возможности

Улучшенный интерфейс

Обнаружение утечек

Контроль расхода

Обнаружение воздействий

Обнаружение отводов

Дефектоскопия

Контроль арматуры

Видеонаблюдение

Наблюдение с дронов

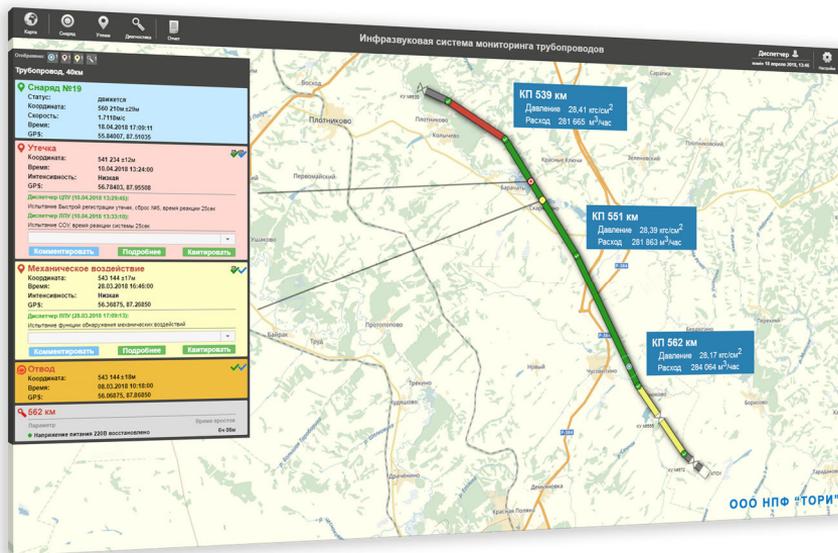
Масштабирование

Удалённое управление

Грозозащита

Заказчики

Контакты



Непрерывный дистанционный контроль технического состояния трубопровода повышает безопасность его эксплуатации.

### 3 СОСТОЯНИЯ оборудования отображаются цветами на соответствующих участках трубопровода

Новые возможности интерфейса:

- Результаты мониторинга сгруппированы по типу и времени, результаты измерений привязаны к КП ЛТМ.
- Информация о результатах самодиагностики отображается в главном диалоговом окне. Для контроля работы оборудования теперь нет необходимости в запуске функции «диагностика», т.к. она выполняется непрерывно автоматически без участия диспетчера или оператора ИСМТ.
- Чувствительность системы отображается цветами: **штатная**, **сниженная**, **нулевая**, предоставляя оперативную информацию о неисправностях её модулей или смежного оборудования (электропитание, связь).
- Диалоговые окна событий имеют поля для комментариев диспетчера.

## 8 ФУНКЦИЙ

Результаты сгруппированы и отображаются одновременно

В одном диалоговом окне программы отображаются результаты мониторинга по функциям:

- Локация внутритрубных устройств
- Обнаружение утечек
- Обнаружение механических воздействий
- Обнаружение отводов
- Инфразвуковой контроль расхода
- Измерение давления
- Видеонаблюдение
- Охрана и самодиагностика

Дополнительно отображаются данные от подключенных приборов: газоанализаторов, датчиков контроля затопления колодцев, датчиков измерения различных физических величин.

О системе

Функции

Преимущества

Конкурентоспособность

Новые возможности

**Улучшенный интерфейс**

Обнаружение утечек

Контроль расхода

Обнаружение воздействий

Обнаружение отводов

Дефектоскопия

Контроль арматуры

Видеонаблюдение

Наблюдение с дронов

Масштабирование

Удалённое управление

Грозозащита

Заказчики

Контакты

The screenshot displays a central map with several data cards overlaid, each representing a different monitoring function:

- Снаряд №19** (Device #19): Status: движется (moving); Coordinates: 560 210M ±29m; Speed: 1.7118м/с; Time: 18.04.2018 17:09:11; GPS: 55.84007, 87.51035.
- Утечка** (Leak): Coordinates: 541 234 ±12m; Time: 10.04.2018 13:24:00; Intensity: Низкая (Low); GPS: 56.78403, 87.95508. Includes sub-cards for ЦПУ (CPU) and ЛПУ (LPU) tests.
- Механическое воздействие** (Mechanical impact): Coordinates: 543 144 ±17m; Time: 28.03.2018 16:46:00; Intensity: Низкая (Low); GPS: 56.36875, 87.26850. Includes a sub-card for ЛПУ (LPU) test.
- Отвод** (Branch): Coordinates: 543 144 ±18m; Time: 08.03.2018 10:18:00; GPS: 56.06875, 87.86850.
- 562 км** (562 km): Time of stop: 6ч 06м; Parameter: Напряжение питания 220В восстановлено (220V power restored).

On the right side, there are three vertical panels showing video surveillance:

- КП 539 км** (KP 539 km): Давление: 28,41 кгс/см<sup>2</sup>; Расход: 281 665 м<sup>3</sup>/час.
- КП 551 км** (KP 551 km): Давление: 28,39 кгс/см<sup>2</sup>; Расход: 281 863 м<sup>3</sup>/час.
- КП 562 км** (KP 562 km): Давление: 28,17 кгс/см<sup>2</sup>; Расход: 284 064 м<sup>3</sup>/час.



О системе

Функции

Преимущества

Конкурентоспособность

Новые возможности

Улучшенный интерфейс

**Обнаружение утечек**

Контроль расхода

Обнаружение воздействий

Обнаружение отводов

Дефектоскопия

Контроль арматуры

Видеонаблюдение

Наблюдение с дронов

Масштабирование

Удалённое управление

Грозозащита

Заказчики

Контакты

**Утечка**

Средняя координата: 18 825 ± 14 м

Время: 08.06.2017 17:44:00-18:04:00

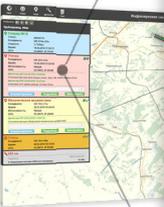
Интенсивность: Низкая

GPS: 54.40927, 86.86211

Тип события	Интенсивность	Координата, м	Дата	Время
Утечка	Низкая	18 829	08.06.2017	17:44:00
Утечка	Низкая	18 829	08.06.2017	17:46:00
Утечка	Низкая	18 829	08.06.2017	17:46:00
Утечка	Низкая	18 828	08.06.2017	17:44:00
Утечка	Низкая	18 822	08.06.2017	17:52:00
Утечка	Низкая	18 824	08.06.2017	18:02:00
Утечка	Низкая	18 839	08.06.2017	17:52:00
Утечка	Низкая	18 832	08.06.2017	18:04:00

**(28.06.2017 19:23:51):**  
Экспериментальные работы согласно Плана - графика.

[Комментировать все](#) [Квитировать все](#)



**i** Эффективность защиты трубопровода от хищений продуктов повышается при использовании системы мониторинга с высокой чувствительностью к утечкам и точностью определения географических координат.

## 5 ПАРАМЕТРОВ определяются при обнаружении утечки

При обнаружении утечки определяются:

- Линейная координата
- Погрешность линейной координаты
- Время обнаружения
- Интенсивность
- Географическая координата

Поле для комментариев предназначено для отчета диспетчерского персонала и службы безопасности трубопровода о выполненных и планируемых мероприятиях. Комментарии не могут быть отредактированы после сохранения.

✓ Квитирование утечки переводит её в скрытое состояние, вся информация об утечке может быть получена администратором системы, другим допущенным лицом из базы данных при запросе отчёта за выбранный интервал времени.



## О системе

Функции

Преимущества

Конкурентоспособность

## Новые возможности

Улучшенный интерфейс

**Обнаружение утечек**

Контроль расхода

Обнаружение воздействий

Обнаружение отводов

Дефектоскопия

Контроль арматуры

Видеонаблюдение

Наблюдение с дронов

Масштабирование

Удалённое управление

Грозозащита

Заказчики

Контакты

Инфразвуковая система мониторинга трубопроводов

Диспетчер  
вошёл 19 февраля 2018, 12:08

Карта Слэйд Утечки Диагностика Отчет

Трубопровод, 50 км

**Утечка**

Средняя координата: 5 317 ± 8 м

Время: 04.07.2017 14:56:00-17:28:00

Интенсивность Низкая

GPS: 51.84046, 54.70207

Тип события	Вероятность	Координата, м	Дата	Время
Утечка	Высокая	5 310	04.07.2017	14:56:00
Утечка	Высокая	5 325	04.07.2017	14:56:00
Воздействие	Высокая	5 309	04.07.2017	17:28:00

Комментировать все Квнтировать все

**± 20 м** ТОЧНОСТЬ определения координат

Поиск утечек, местоположения движущегося или остановившегося внутритрубного устройства на местности выполняется с помощью гео-программы, например «Яндекс карты», «Google maps» и др. Высокая точность определения географических координат обеспечивается гео-привязкой трубопровода и низкой погрешностью инфразвуковых измерений.



О системе

Функции

Преимущества

Конкурентоспособность

Новые возможности

Улучшенный интерфейс

**Обнаружение утечек**

Контроль расхода

Обнаружение воздействий

Обнаружение отводов

Дефектоскопия

Контроль арматуры

Видеонаблюдение

Наблюдение с дронов

Масштабирование

Удалённое управление

Грозозащита

Заказчики

Контакты

Новая версия оборудования и программного обеспечения позволила повысить чувствительность к утечкам. Выполнены успешные испытания с регистрацией утечек в сложных для гидравлических систем условиях с высоким уровнем шума и затуханием сигнала:

- нестационарный режим перекачки, включая моменты запуска и остановки насосных агрегатов (с увеличением амплитуды шума более чем в 500 раз),
- движение очистных устройств,
- утечки из газопроводов с расстоянием между датчиками 40 км,
- наличие в трубопроводе газовых пробок и самотечных участков с неполным заполнением трубопровода продуктом,
- медленно развивающиеся утечки с отбором через протяжённый отвод с краном малого сечения (на рисунке).



жидкость

0.2  
м<sup>3</sup>/час

**ИНТЕНСИВНОСТЬ**  
регистрируемых утечек

газ

9.0  
м<sup>3</sup>/час

**ИНТЕНСИВНОСТЬ**  
регистрируемых утечек



Игольчатый  
вентиль DN 3



О системе

Функции

Преимущества

Конкурентоспособность

Новые возможности

Улучшенный интерфейс

**Обнаружение утечек**

Контроль расхода

Обнаружение воздействий

Обнаружение отводов

Дефектоскопия

Контроль арматуры

Видеонаблюдение

Наблюдение с дронов

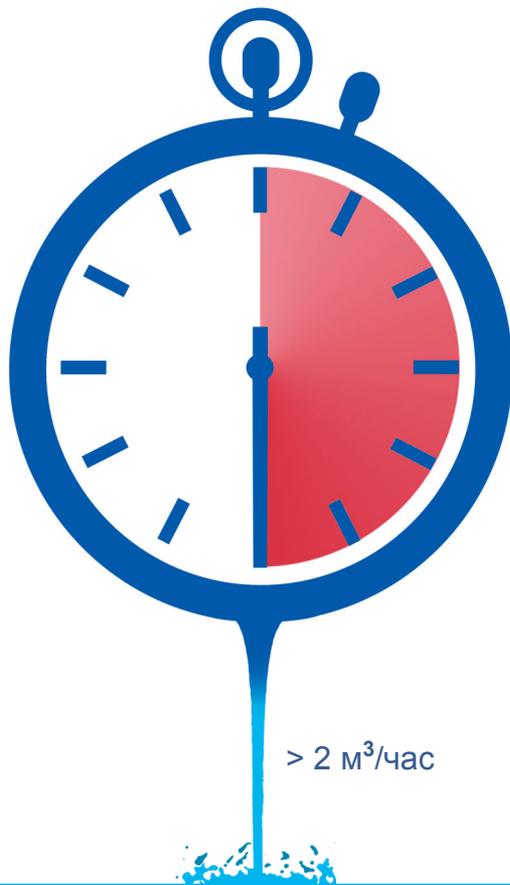
Масштабирование

Удалённое управление

Грозозащита

Заказчики

Контакты



30  
секунд

**ВРЕМЯ ОБНАРУЖЕНИЯ**  
утечек со средней интенсивностью

В дополнение к стандартному режиму, обеспечивающему обнаружение утечек в течение 5 минут, запущен модуль быстрой регистрации, позволяющий регистрировать утечки с интенсивностью выше  $2 \text{ м}^3/\text{час}$  менее чем за 30 секунд. Скорость обнаружения утечек увеличивается за счёт отсутствия необходимости накопления и обработки данных на сервере, эти операции осуществляются непосредственно контроллером на линейной части.

В результате существенно сокращается время реагирования на относительно крупные аварии, связанные с разгерметизацией трубопровода.

Модуль быстрой регистрации утечек показал устойчивую работу в течение 2-х лет эксплуатации на нефтепроводах, продуктопроводах, магистральном газопроводе.

## О системе

Функции

Преимущества

Конкурентоспособность

## Новые возможности

Улучшенный интерфейс

Обнаружение утечек

**Контроль расхода**

Обнаружение воздействий

Обнаружение отводов

Дефектоскопия

Контроль арматуры

Видеонаблюдение

Наблюдение с дронов

Масштабирование

Удалённое управление

Грозозащита

Заказчики

Контакты



**КП 539 км**

Давление 28,41 кгс/см<sup>2</sup>  
Расход 281 665 м<sup>3</sup>/час

**КП 551 км**

Давление 28,39 кгс/см<sup>2</sup>  
Расход 281 863 м<sup>3</sup>/час

**КП 562 км**

Давление 28,17 кгс/см<sup>2</sup>  
Расход 284 064 м<sup>3</sup>/час

**i**

Для контроля расхода жидкости или газа теперь не требуется устанавливать расходомеры на всех участках трубопровода – контроль выполняется с использованием инфразвуковых датчиков.

**20-30**  
километров

**НА КАЖДОМ УЧАСТКЕ**  
трубопровода контролируются  
расход и давление

К системе подключаются дополнительные приборы для измерения и контроля различных физических величин: расходомеры, датчики давления и др.

Новая версия ИСМТ дополнительно осуществляет контроль расхода продукта перекачки инфразвуковым методом без установки расходомеров, что позволяет обеспечить непрерывность контроля и существенную экономию затрат на приобретение расходомеров.

Давление измеряется вблизи КП с установленным оборудованием. Характеристики определяются датчиками давления.

Контроллер ИСМТ адаптирован для датчиков давления, работающих со стандартными интерфейсами: RS-485, HART, 4..20mA.

Частота опроса датчиков давления настраивается в соответствии с техническим заданием.



**О системе**

- Функции
- Преимущества
- Конкурентоспособность

**Новые возможности**

- Улучшенный интерфейс
- Обнаружение утечек
- Контроль расхода**
- Обнаружение воздействий
- Обнаружение отводов
- Дефектоскопия
- Контроль арматуры
- Видеонаблюдение
- Наблюдение с дронов
- Масштабирование
- Удалённое управление
- Грозозащита

**Заказчики**

**Контакты**



**i** Дистанционный контроль расхода продукта перекачки на всех участках трубопровода выполняется в инфразвуковом диапазоне с предельно низкой относительной погрешностью.

**0,1%** **ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ПОГРЕШНОСТЬ**  
контроля расхода может достигать предельно низких значений

Расход контролируется инфразвуковым методом на каждом 20-30 километровом участке трубопровода, ограниченном инфразвуковыми датчиками. Измеряются мгновенный, часовой, суточный расходы. Результаты измерений отображаются в главном диалоговом окне.

На графиках показаны результаты измерения расхода газа в магистральном газопроводе в течение 14.5 часов на трёх соседних участках с протяжённостями 12, 11 и 9 км. Наблюдается временная задержка момента увеличения расхода на разных участках, связанного с изменением режима работы одной из газораспределительных станций.

Сравнение данных расхода позволит обнаружить участок, на котором происходит дисбаланс.



## О системе

Функции

Преимущества

Конкурентоспособность

## Новые возможности

Улучшенный интерфейс

Обнаружение утечек

Контроль расхода

## Обнаружение воздействий

Обнаружение отводов

Дефектоскопия

Контроль арматуры

Видеонаблюдение

Наблюдение с дронов

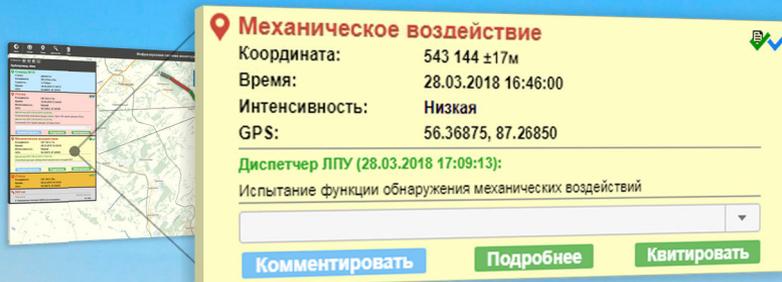
Масштабирование

Удалённое управление

Грозозащита

## Заказчики

## Контакты



**Механическое воздействие**

Координата: 543 144 ±17м  
Время: 28.03.2018 16:46:00  
Интенсивность: Низкая  
GPS: 56.36875, 87.26850

Диспетчер ЛПУ (28.03.2018 17:09:13):  
Испытание функции обнаружения механических воздействий

[Комментировать](#) [Подробнее](#) [Квитировать](#)



# 6

минут

## ВРЕМЯ ОБНАРУЖЕНИЯ

механического воздействия

Обеспечивается регистрация механических воздействий на трубопровод и прилегающий грунт. Опыт эксплуатации показал, что система способна регистрировать механические воздействия в процессе изготовления несанкционированных врезок до момента разгерметизации трубопровода. В результате служба безопасности трубопровода предотвращает попытки изготовления несанкционированных врезок. Преимуществом ИСМТ по сравнению с акустическими системами на основе оптоволоконного кабеля-датчика является более высокая защищённость от паразитных шумов, которые формируются ж/д транспортом, другими источниками.



О системе

Функции

Преимущества

Конкурентоспособность

Новые возможности

Улучшенный интерфейс

Обнаружение утечек

Контроль расхода

Обнаружение воздействий

Обнаружение отводов

Дефектоскопия

Контроль арматуры

Видеонаблюдение

Наблюдение с дронов

Масштабирование

Удалённое управление

Грозозащита

Заказчики

Контакты



Отвод

Координата: 543 144 ±18м  
Время: 08.03.2018 10:18:00  
GPS: 56.06875, 87.86850



0,0  
м<sup>3</sup>/час

Возможность обнаружения несанкционированных отводов с нулевой интенсивностью утечки

Новая функция позволяет обнаруживать отводы от трубопровода как в состоянии с перекачкой продукта, так и при остановленной перекачке. Данная функция была успешно испытана на магистральном нефтепродуктопроводе ПАО «Транснефть».





## О системе

- Функции
- Преимущества
- Конкурентоспособность

## Новые возможности

- Улучшенный интерфейс
- Обнаружение утечек
- Контроль расхода
- Обнаружение воздействий
- Обнаружение отводов

## Дефектоскопия

- Контроль арматуры
- Видеонаблюдение
- Наблюдение с дронов
- Масштабирование
- Удалённое управление
- Грозазащита

## Заказчики

## Контакты



- Поворот
- Вмятина
- Изменение диаметра
- Внутренние неровности
- Технологические врезки
- Аномалия кольцевого шва
- Разрастание микротрещин
- Сверхмалые утечки: менее 0,02 м<sup>3</sup>/час

В 5

раз ДЕШЕВЛЕ  
традиционной  
внутритрубной диагностики

25

ДНЕЙ  
запись на трубопроводе  
и обработка данных

Мобильный автономный сканер ИП-001, запущенный на очистном устройстве, обнаруживает внутритрубные особенности с точностью  $\pm 1$  м, с привязкой к поперечным сварным швам, географическим координатам, контролирует размеры особенностей.

Инфразвуковую дефектоскопию можно выполнять с каждым штатным запуском очистного устройства, что обеспечивает оперативность обнаружения критических дефектов.

Малые габариты ИП-001 (d107мм, L136мм) позволяют применять его практически на любых трубопроводах.



## О системе

Функции

Преимущества

Конкурентоспособность

## Новые возможности

Улучшенный интерфейс

Обнаружение утечек

Контроль расхода

Обнаружение воздействий

Обнаружение отводов

## Дефектоскопия

Контроль арматуры

Видеонаблюдение

Наблюдение с дронов

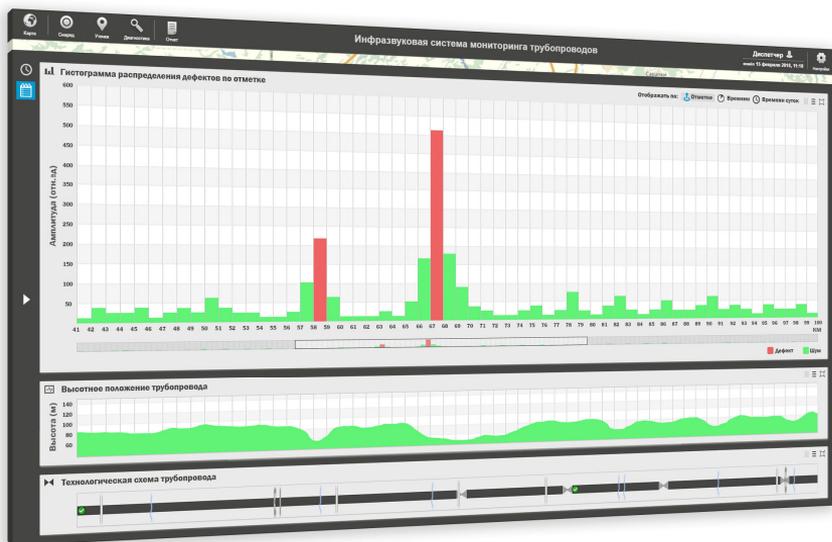
Масштабирование

Удалённое управление

Грозозащита

Заказчики

Контакты



**И** задача дистанционного контроля внутреннего состояния трубопроводов с определением критических дефектов особенно актуальна для трубопроводов, запуск в которых диагностических устройств невозможен.

# 100%

## ВРЕМЕНИ

контролируется внутреннее состояние трубопровода

Стационарное оборудование дистанционно и непрерывно контролирует внутреннее состояние трубопровода: обнаруживает внутритрубные особенности и дефекты, определяет их линейные и географические координаты, выполняет привязку к технологической карте и высотному положению трубопровода над уровнем моря.

Инфразвуковая дефектоскопия отличается от акустико-эмиссионной диагностики значительно большей протяжённостью диагностируемых участков, составляющей 20 - 30 км, что соответствует расстоянию между устанавливаемыми датчиками. Возможна установка датчиков только с одной стороны трубопровода, что актуально, например, **для морских трубопроводов.**



## О системе

Функции

Преимущества

Конкурентоспособность

## Новые возможности

Улучшенный интерфейс

Обнаружение утечек

Контроль расхода

Обнаружение воздействий

Обнаружение отводов

Дефектоскопия

## Контроль арматуры

Видеонаблюдение

Наблюдение с дронов

Масштабирование

Удалённое управление

Грозозащита

Заказчики

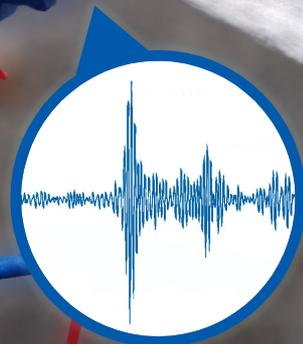
Контакты

0,2  
м<sup>3</sup>/час

Регистрируются утечки  
низкой интенсивности  
в запорной арматуре



Контроль запорной арматуры выполняется непрерывно путём регистрации внешних и внутренних утечек. Внутренние утечки низкой интенсивности, вызванные изменением состояния запорной арматуры, могут являться предвестниками аварий.





2018-03-22 16:09:48 ЧТ

- О системе
- Функции
- Преимущества
- Конкурентоспособность
- Новые возможности
- Улучшенный интерфейс
- Обнаружение утечек
- Контроль расхода
- Обнаружение воздействий
- Обнаружение отводов
- Дефектоскопия
- Контроль арматуры
- Видеонаблюдение**
- Наблюдение с дронов
- Масштабирование
- Удалённое управление
- Грозозащита
- Заказчики
- Контакты



360° круговой обзор,  
контроль движения,  
32-кратное оптическое увеличение

Система видеонаблюдения интегрирована с аппаратно-программным комплексом ИСМТ. Для контроля событий на линейной части трубопровода используются современные возможности видеоаппаратуры, оснащённой следующими автоматическими режимами:

- включение записи при появлении движущегося объекта и направление на него камеры;
- настройка оптимального увеличения кадра;
- круговое слежение;
- работа в темноте с инфракрасной подсветкой.



ИСМТ КР 4 km



О системе

Функции

Преимущества

Конкурентоспособность

Новые возможности

Улучшенный интерфейс

Обнаружение утечек

Контроль расхода

Обнаружение воздействий

Обнаружение отводов

Дефектоскопия

Контроль арматуры

Видеонаблюдение

Наблюдение с дронов

Масштабирование

Удалённое управление

Грозозащита

Заказчики

Контакты



В 5

раз ЭКОНОМИЧНЕЕ  
традиционного наблюдения  
с пилотируемых вертолётов

- Автоматический вылет при обнаружении утечки или воздействия
- Периодическое патрулирование по расписанию
- Вылет по запросу

- Дальность полета 15 км
- Время подлета в пределах 20 минут
- Тепловизор, ночное зрение
- Видеокамера с 32х кратным зумом
- Температурный диапазон -30...+40°C

Разрабатывается проект интеграции промышленных автоматизированных дронов в систему ИСМТ. Основные задачи: предоставление диспетчеру трубопровода оперативной видеоинформации об обнаруженной утечке, механическом воздействии на трубопровод, контроль состояния технологического оборудования, сокращение затрат на выезд бригады к месту события.

- О системе
- Функции
- Преимущества
- Конкурентоспособность
- Новые возможности**
- Улучшенный интерфейс
- Обнаружение утечек
- Контроль расхода
- Обнаружение воздействий
- Обнаружение отводов
- Дефектоскопия
- Контроль арматуры
- Видеонаблюдение
- Наблюдение с дронов
- Масштабирование**
- Удалённое управление
- Грозозащита
- Заказчики
- Контакты

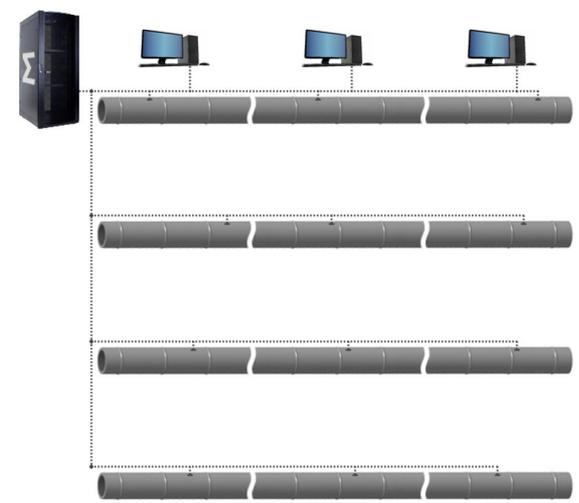
Архитектура нового программного обеспечения позволяет минимизировать количество оборудования и трудовые ресурсы, требуемые для контроля над разветвленными и протяженными сетями трубопроводов. На одном АРМ могут отображаться результаты мониторинга трубопроводов, находящихся в зоне ответственности разных производственных управлений.



ИСМТ 2015

ИСМТ 2018

**В 4** раза **МЕНЬШЕ**  
АРМ для контроля трубопровода  
при масштабировании системы





О системе

Функции

Преимущества

Конкурентоспособность

Новые возможности

Улучшенный интерфейс

Обнаружение утечек

Контроль расхода

Обнаружение воздействий

Обнаружение отводов

Дефектоскопия

Контроль арматуры

Видеонаблюдение

Наблюдение с дронов

Масштабирование

Удаленное управление

Грозозащита

Заказчики

Контакты

- Расширены возможности удаленной диагностики и управления оборудованием на линейной части.
- Сокращено время, требуемое для обслуживания оборудования.

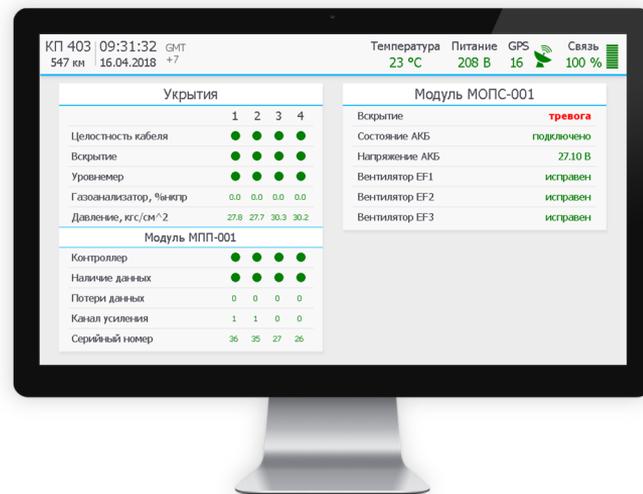


Контроллер на линейной части трубопровода



Управление питанием  
Контроль параметров  
Конфигурирование  
Обновление ПО

50 ПАРАМЕТРОВ  
оборудования  
контролируются удалённо



АРМ диспетчера трубопровода

О системе

Функции

Преимущества

Конкурентоспособность

Новые возможности

Улучшенный интерфейс

Обнаружение утечек

Контроль расхода

Обнаружение воздействий

Обнаружение отводов

Дефектоскопия

Контроль арматуры

Видеонаблюдение

Наблюдение с дронов

Масштабирование

Удаленное управление

Грозозащита

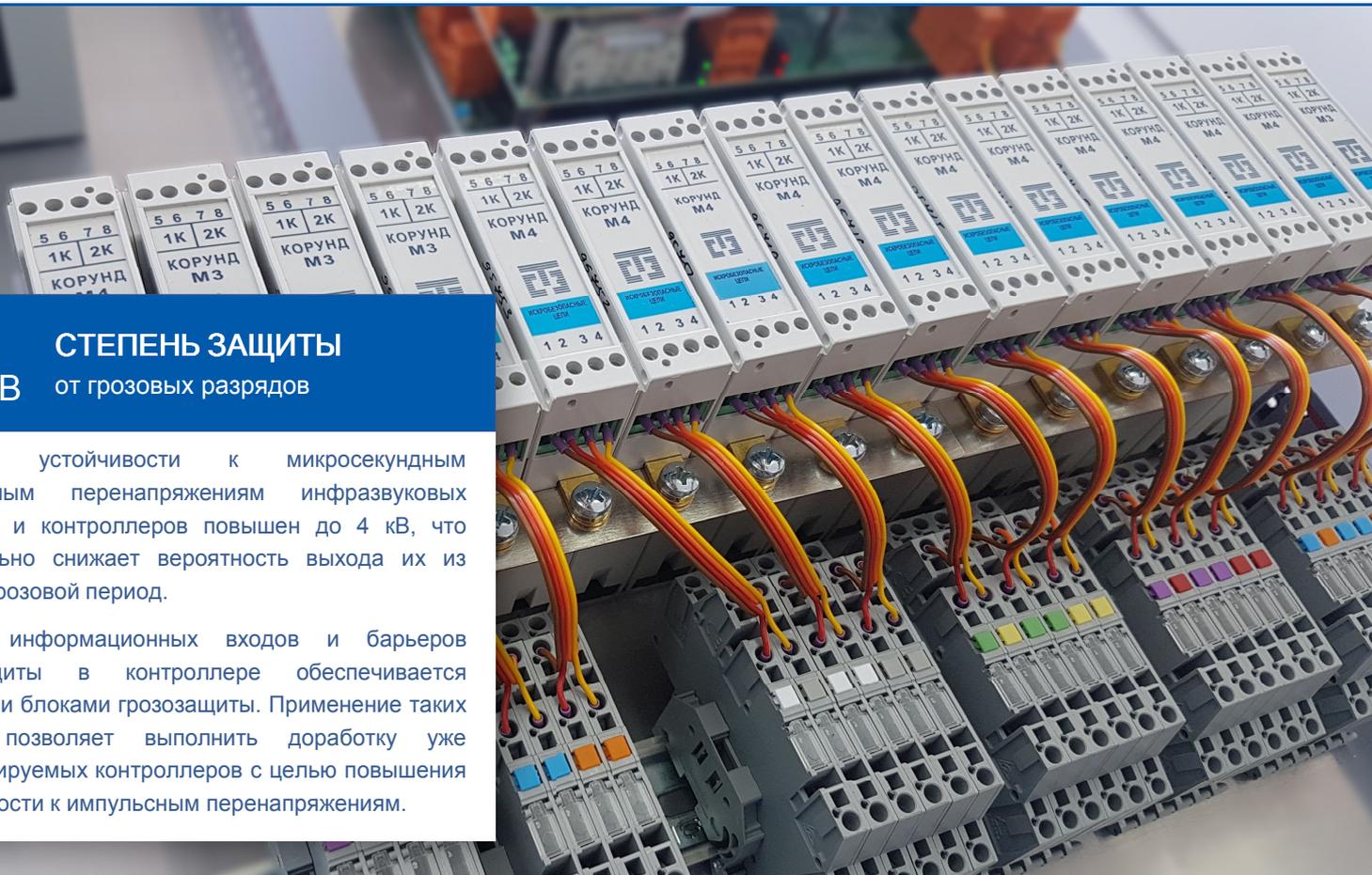
Заказчики

Контакты

# 4 кВ СТЕПЕНЬ ЗАЩИТЫ от грозовых разрядов

Уровень устойчивости к микросекундным импульсным перенапряжениям инфразвуковых датчиков и контроллеров повышен до 4 кВ, что значительно снижает вероятность выхода их из строя в грозовой период.

Защита информационных входов и барьеров искрозащиты в контроллере обеспечивается съемными блоками грозозащиты. Применение таких блоков позволяет выполнить доработку уже эксплуатируемых контроллеров с целью повышения устойчивости к импульсным перенапряжениям.



О системе

Функции

Преимущества

Конкурентоспособность

Новые возможности

Улучшенный интерфейс

Обнаружение утечек

Контроль расхода

Обнаружение воздействий

Обнаружение отводов

Дефектоскопия

Контроль арматуры

Видеонаблюдение

Наблюдение с дронов

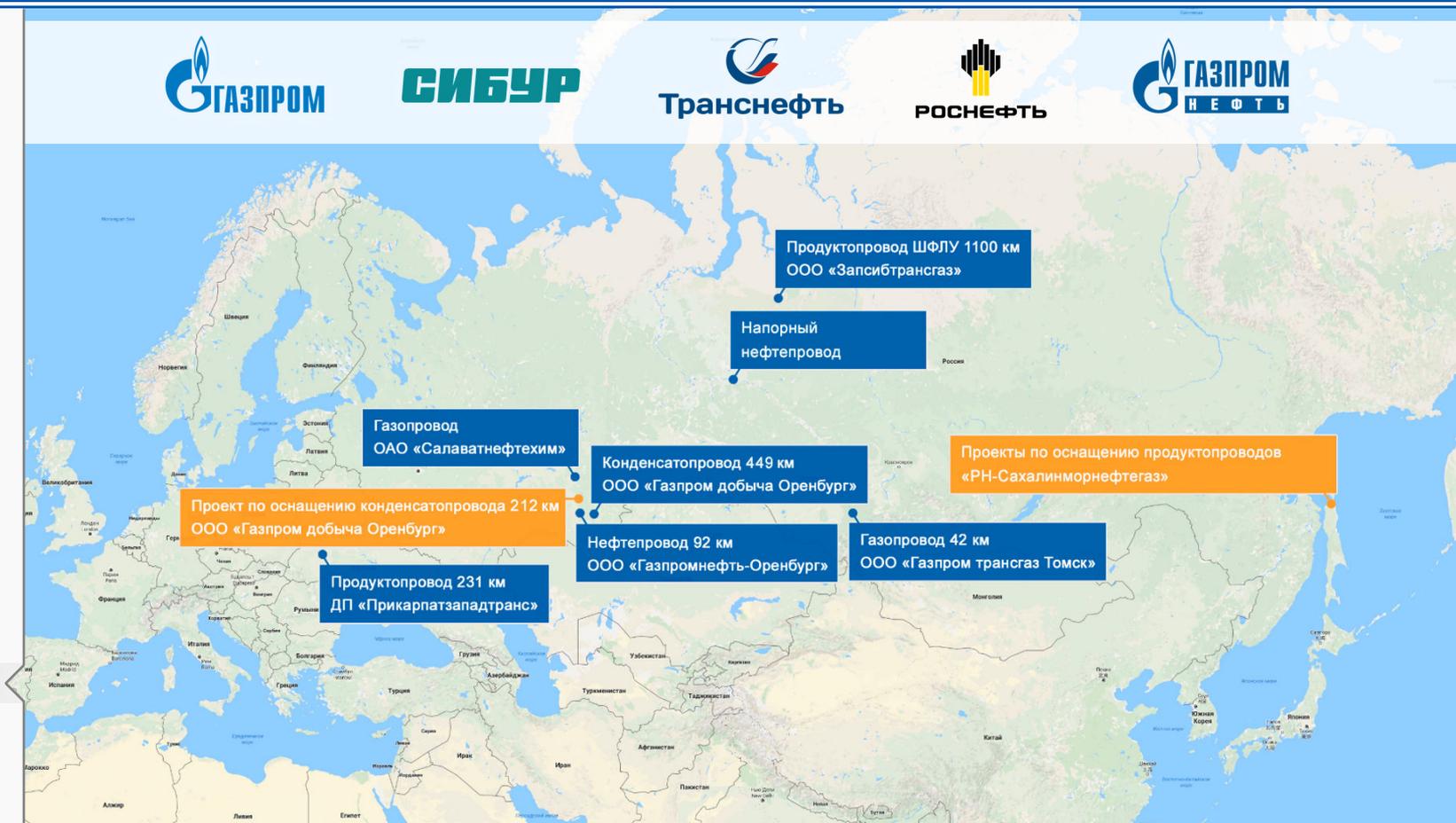
Масштабирование

Удалённое управление

Грозозащита

**Заказчики**

Контакты



## О системе

Функции

Преимущества

Конкурентоспособность

## Новые возможности

Улучшенный интерфейс

Обнаружение утечек

Контроль расхода

Обнаружение воздействий

Обнаружение отводов

Дефектоскопия

Контроль арматуры

Видеонаблюдение

Наблюдение с дронов

Масштабирование

Удалённое управление

Грозозащита

## Заказчики

## Контакты

Мы предлагаем:

- Полный цикл услуг по внедрению стационарной ИСМТ - от разработки технической документации до запуска и сопровождения.
- Мониторинг технического состояния трубопровода с использованием мобильного оборудования.



ООО «НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА «ТОРИ»



**Адрес:**

Российская Федерация, 630090, г. Новосибирск,  
ул. Академика Ржанова, 2



**Телефон/факс:**

+7 (383) 330-50-06



**E-mail:**

tori@torinsk.ru



**Сайт:**

www.torinsk.ru

При производстве оборудования используется научно-технический и производственный потенциал:



Сибирского отделения РАН



Новосибирского Государственного Университета



Технопарка Новосибирского Академгородка



Заводов г. Новосибирска



Главный корпус Новосибирского Государственного Университета

Принцип работы **Инфразвуковой Системы Мониторинга Трубопроводов** достаточно прост: утечка и другие события являются источниками инфразвуковых колебаний, распространяющихся в трубопроводе на десятки километров. Инфразвуковые датчики, установленные с шагом 20-30 км на линейной части трубопровода, регистрируют сигнал от события и точное время его поступления. Анализируя времена прихода сигнала, система определяет местоположение его источника с метровой точностью.

Высоких характеристик удалось достичь после многолетних научных исследований, разработки датчиков, контроллеров и программного обеспечения, позволивших выделять полезные сигналы в условиях высокого уровня шума насосных станций.

**ООО «НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА «ТОРИ»**