

**Biometric
Labs**

ЦИФРОВЫЕ ДВОЙНИКИ ТРУБОПРОВОДОВ

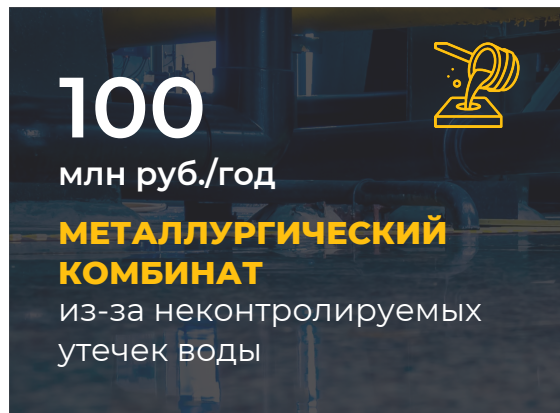
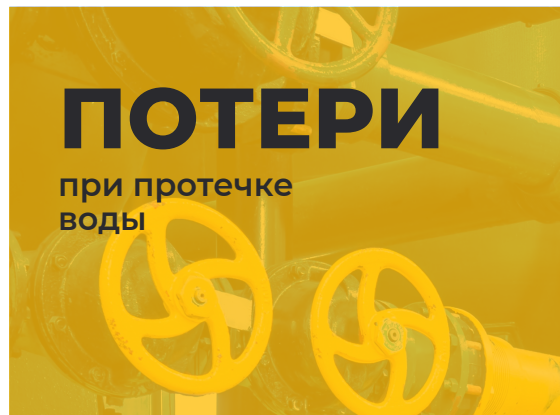
на основе промышленного IoT
и **искусственного интеллекта**



МАЛЕНЬКАЯ ПРОТЕЧКА – БОЛЬШАЯ ПРОБЛЕМА

Энергетические комплексы, водопроводные сети и промышленные предприятия ежегодно несут большие потери при возникновении аварий, связанных с утечкой воды.

Везде, где есть трубы, емкости, оборудование, использующее воду (турбины, насосы, радиаторы) – есть риск возникновения протечки.



ПОМИМО РАСХОДОВ, СВЯЗАННЫХ С ПОТЕРЕЙ ЖИДКОСТИ, АВАРИЯ ПРИВОДИТ К КОМПЛЕКСУ ПОСЛЕДСТВИЙ

- 01.** Выход из строя затопленного оборудования
- 02.** Ремонт и восстановление объектов
- 03.** Аварийная остановка работы предприятия
- 04.** Отключение жизненноважных объектов от воды, тепла, электричества



ПРОТЕЧКУ НЕЛЕГКО ОБНАРУЖИТЬ



Тяжесть последствий аварии напрямую зависит от времени, прошедшего с момента возникновения утечки и до момента ее локализации: **своевременное определение места утечки осложняется.**



80%

трубопровода под землей или конструкциями



250

тыс. км – протяженность магистрального трубопровода в РФ

МЕТОДЫ ОБНАРУЖЕНИЯ ПРОТЕЧКИ, КОТОРЫЕ ШИРОКО ИСПОЛЬЗУЮТСЯ, **ИМЕЮТ МИНУСЫ**, ПРИВОДЯЩИЕ К ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМ РАСХОДАМ

МЕТОДЫ	МИНУСЫ
Раскопка и визуальный осмотр	Низкая точность определения, высокая стоимость раскопок, ошибочные раскопки.
Контроль по давлению и расходомерам	Сложно локализовать при небольших протечках и незаконных врезках. При наличии большого количества небольших протечек появляется ощутимый расход воды без возможности локализовать аварию.
Обнаружение с помощью мобильных акустических течеискателей	Обнаружение в ручном режиме представляет собой обход участка с оборудованием и требует непосредственный доступ к источнику звука. На точность и время обнаружения влияет человеческий фактор.
Применение корреляционных течеискателей	Позволяют работать в автоматическом режиме, но подвержены ложным срабатываниям на внешние шумы (работа насосов и оборудования, шума автомобилей и наземной техники).

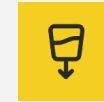
РЕШЕНИЕ

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ КОМПЛЕКС КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ ТРУБОПРОВОДА **БИОМЕТРИКЛАБС**

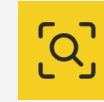
Аппаратно-программный комплекс в автоматическом режиме определяет местоположение протечки в трубе с точностью до 1 м



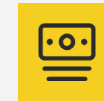
**ВЫ ЭКОНОМИТЕ
РАСХОДЫ,
СВЯЗАННЫЕ С:**



потерей
жидкости



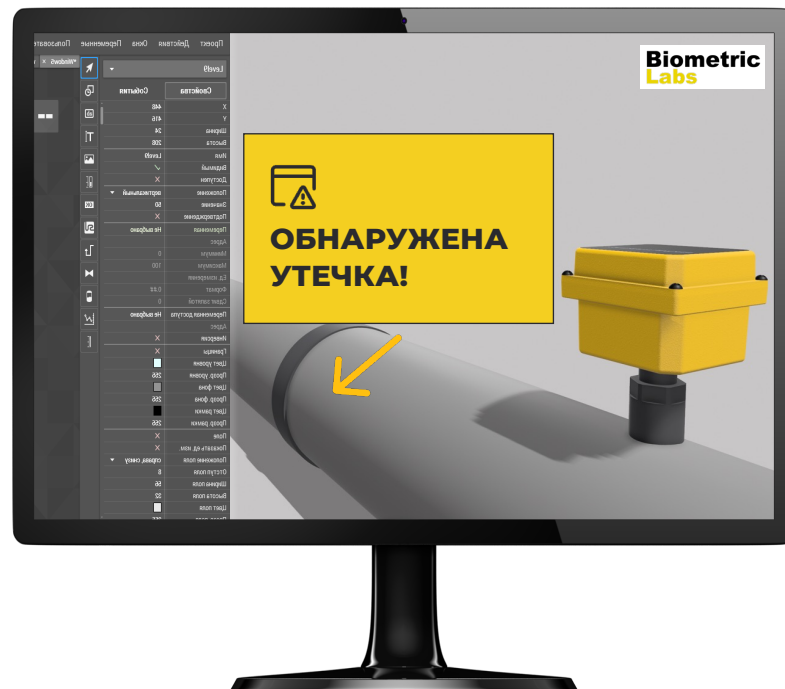
поиском
места аварии



ремонтom
и восстановлением
последствий



выплатами штрафов
и компенсаций
простоев



**ВЫ
ПОЛУЧАЕТЕ**

24/7

**автоматический
мониторинг состояния
трубопровода.**

Мониторинг состояния производится в автоматическом режиме, ваши трубы всегда под контролем.

1000 м

**допустимое расстояние
между датчиками.**

Расстояние размещения зависит от материалов труб. Для стальных труб расстояние до 1 км, для пластика и чугуна – сотни метров.

1 м

**точность определения
местоположения утечки
в случае возникновения
аварии.**

10 мин

время регистрации утечки.

Системе достаточно данного времени для того, чтобы определить, что возникла утечка, и определить ее местоположение.

Вы получаете возможность своевременно узнать об аварии и предпринять действия по предотвращению последствий. Например, закрыть вентиль или направить бригаду.

ОПИСАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ДАТЧИКА

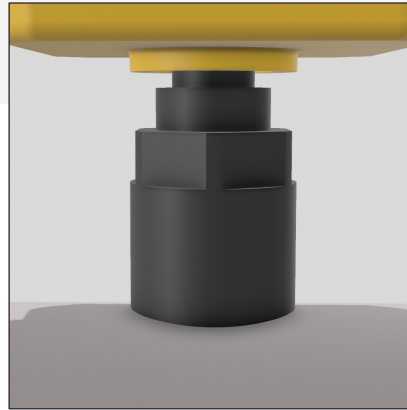


Электронный блок сбора и передачи информации

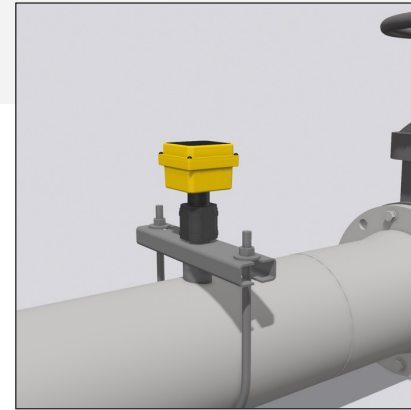
Сенсорный элемент

АКУСТИЧЕСКИЕ ДАТЧИКИ BIOMETRICLABS

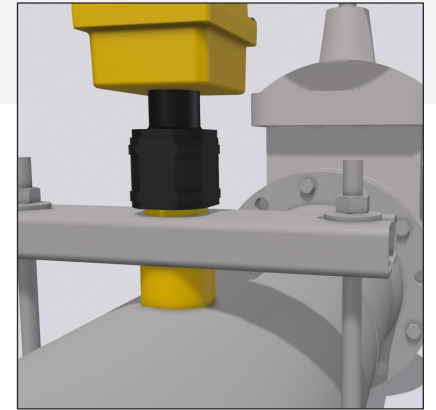
имеют высокую чувствительность и качество записи шума вытекающей жидкости



Магнитное крепление к стальному трубопроводу



Хомутное крепление к пластиковому трубопроводу



Установка с термопрокладкой между датчиком и трубой

ХАРАКТЕРИСТИКИ

<p>Расстояние между датчиками, м</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Для стали – 1 000 ▪ Для чугуна - 600 ▪ Для пластика – 300 	<p>Период опроса и передачи данных настраиваемы</p>	<p>Канал связи NB-IoT (сотовые операторы) Для работы в данном режиме не требуется разворачивания собственной сети связи.</p>
<p>Время автономной работы – 2 года При необходимости возможно размещение дополнительных батарей или подключение к внешнему источнику постоянного питания.</p>	<p>Температура эксплуатации – 40С + 130С. Датчик работает при отрицательных температурах, а благодаря специализированным проставкам датчики можно размещать на трубах с высокой температурой.</p>	
<p>Вес датчика 1 кг</p>	<p>Производство локализовано в России и Беларуси и не зависит от санкций.</p>	

ОПИСАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ПО BIOMETRICLABS

В основе программного обеспечения BiometricLabs лежат **искусственный интеллект (ИИ)** и кросс-корреляционные методы обнаружения.

Применение ИИ позволяет получить высокую точность определения местоположения и исключить ложные срабатывания и реагирования на посторонние шумы.

ХАРАКТЕРИСТИКИ



1 м

точность
локализации



99%

точность
определения



**ИСКУССТВЕННЫЙ
ИНТЕЛЛЕКТ**
метод
определения



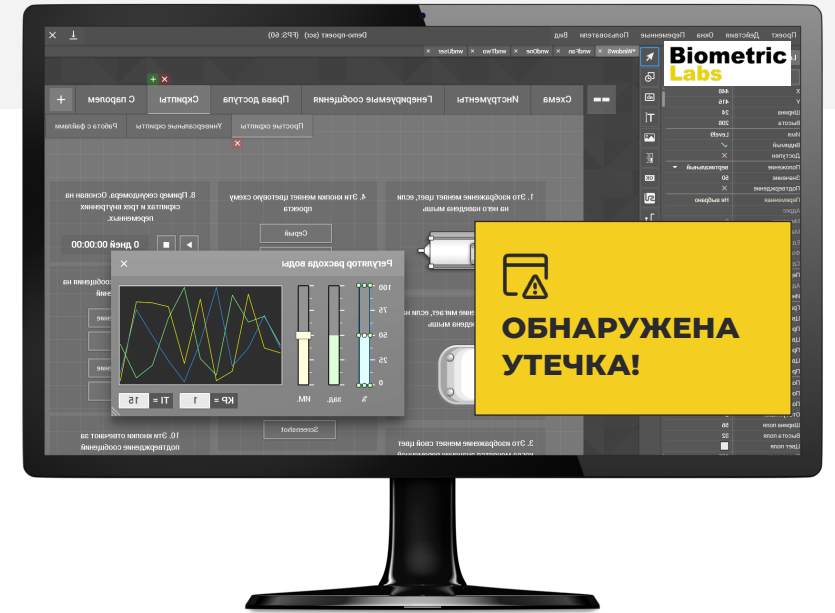
**Облачное/
локальное**
размещение
ПО



API
интеграция
с информационными
системами

ОПИСАНИЕ ПО

- Входные параметры для сети – амплитудно-частотный и фазо-частотный спектры с каждой пары датчиков
- Входные данные обрабатываются 52 внутренними слоями нейронной сети
- Для локализации утечки вычисляются кросс-корреляция между каждой парой датчиков + функция когерентности + амплитудно-частотный и фазо-частотный кросс-спектры по каждой паре датчиков
- Отклик сети – 1 (есть утечка) / 0 (нет утечки)
- По параметрам трубы (диаметр, материал) вычисляется скорость распространения звуковых волн в трубе



Благодаря программному обеспечению на основе искусственного интеллекта разработанный комплекс, в отличие от комплексов конкурентов, не реагирует **на посторонние шумы:**

- 01.** Работа строительной техники
- 02.** Насосное и другое оборудование
- 03.** Автомобили
- 04.** Другие источники помех



Для обучения нейронной сети была собрана самая большая в России база посторонних шумов.



ДАТЧИК-1

МОНИТОР
ДИСПЕТЧЕРА

ПОВРЕЖДЕНИЕ

УТЕЧКА

ТРУБА

СЕРВЕР

Biometric
Labs

ДАТЧИК-2

ОБНАРУЖЕНА
УТЕЧКА!

ОПИСАНИЕ РАБОТЫ КОМПЛЕКСА



ГЕНЕРАЦИЯ АКУСТИЧЕСКИХ ВОЛН

При появлении даже небольшого повреждения трубопровода или врезки вытекающая жидкость издает характерный звук.



РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЗВУКА ПО ТРУБЕ

Звук вытекающей жидкости распространяется по трубе и доходит до акустических датчиков. Скорость и расстояние распространения звука в трубе зависит от материала и типа трубы.



ЗАПИСЬ И ОТПРАВКА ЗВУКОВ

Для записи звука используются 2 акустических датчика. Звук записывается и передается по беспроводному каналу на облачный сервер. Период записи звука и отправки данных настраивается пользователем.

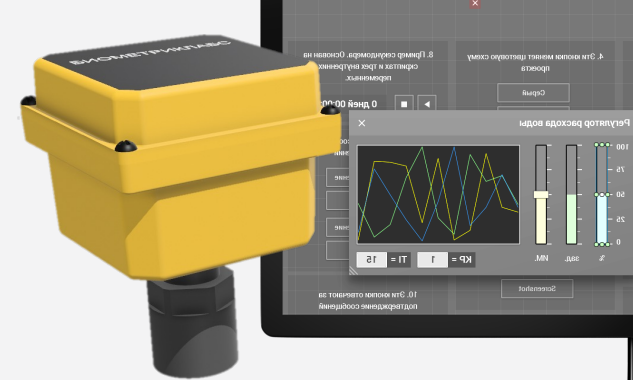







ОБРАБОТКА И ПРЕДОСТАВЛЕНИЕ ДАННЫХ

Серверное программное обеспечение ИИ анализирует записанные звуки с двух датчиков и определяет местоположение утечки с точностью до 1 м. Данные передаются на пульт диспетчера.

МЫ ЛУЧШЕ И ДЕШЕВЛЕ КОНКУРЕНТОВ

НАШ КОМПЛЕКС
МОЖНО КУПИТЬ
В РОССИИ



	PRIMAYER (OVARRO)	GUTERMANN AG	ТЕХНО-АС	ТРАНСНЕФТЬ ПРОДУКТ: ОМЕГА	BIOMETRICLABS
 Метод определения утечки	корреляционный	корреляционный	корреляционный	Нейронная сеть (данные СМИ)	НЕЙРОННАЯ СЕТЬ
 Средняя точность обнаружения утечки	75%	80%	60%	Нет данных	95%
 Точность локализации утечки	± 1,5 м	± 2,5 м	± 15 м	Нет данных	± 1 М
 Беспроводная версия	НЕТ	НЕТ	НЕТ	Нет данных	ЕСТЬ NB IOT, SUB-1
 Цена	\$1 400	€1 900	\$2 700 - \$8 800	-	\$945

01. Использование нейронной сети для обнаружения утечки

Конкуренты сравнивают пики кросс-корреляции с пороговыми значениями.

02. Использование нейронной сети обеспечивает точность

обнаружения утечек до 95% (<80% у конкурентов) и локализации в 1 м (>1,5 м у конкурентов). Результаты подтверждены испытаниями в ПАО Северсталь.

03. Использование IIoT

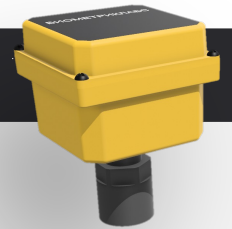
обеспечивает беспроводное подключение и длительное время автономной работы.


04. Независим от санкций

У нас можно купить в отличие от конкурентов.

У нас самые низкие цены!

СРАВНЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ИСКОР И **БИОМЕТРИКЛАБС**



	ИСКОР	БИОМЕТРИКЛАБС
 Чувствительность	IV/g (в техническом описании к прибору не указана чувствительность сенсоров, данные получены экспериментальным путем в сравнении с зарубежными аналогами Gutermann Primayer (Ovarro). Низкая чувствительность датчиков влияет на точность определения, возможности применения на пластиковых и чугунных трубах и помехоустойчивости.	10,50, 100 V/g (чувствительность под разные материалы и типы труб).
 Точность	+/- 7 метров (длина участка 250 метров).	+/- 5 сантиметров (длина участка 250 метров).
 Типы труб	Только стальные трубы диаметр не более 300 мм.	Сталь, чугун, пластик (разработана линейка оборудования с разной чувствительностью сенсоров под различные типы труб и условия).
 Помехоустойчивость	Низкая помехоустойчивость Негативное влияние на датчик оказывает наличие посторонних шумов. Последствия: <ul style="list-style-type: none"> • Ложное определение утечки • Низкая точность определения местоположения утечки 	Высокая помехоустойчивость (благодаря высокой чувствительности наличие посторонних шумов не перекрывает полезный сигнал, благодаря ПО на основе ИИ полезный сигнал хорошо фильтруется).
 Метод определения	Кросс-корреляционные методы.	Искусственный интеллект + кросс-корреляционные методы.
 Автоматизированная работа	Комплект оборудования не подразумевает стационарного использования и самостоятельной автоматической работы. Для выявления утечек требуется наличие оператора/специалиста.	Возможна полностью автоматическая работа. Комплекс устанавливается на трубопровод и обеспечивает круглосуточный мониторинг состояние трубопровода, выдавая информацию при обнаружении утечки.
 Электропитание	Требуется подзарядка.	До 5 лет работы.

РАБОТА КОМПЛЕКСА ПРОВЕРЕНА НА КРУПНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

ПРИМЕРЫ ВНЕДРЕНИЯ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТАХ

НОРНИКЕЛЬ

Результат

С помощью системы мониторинга проведено исследование состояние трубы:

- Определено состояние трубы (выход из строя)
- Установлен тип дефектов (коррозия, расслоение)



РОСВОДОКАНАЛ

Результат

Проведено тестирование врезок в трубопровод под землей.

На тестовом участке обнаружена врезка с точностью в 1 м.



СЕВЕРСТАЛЬ

Результат

Датчики конкурентов не обнаружили протечку.

Датчики **БИОМЕТРИКЛАБС** обнаружили протечку, раскопка грунта подтвердила наличие протечки под землей.

За 4 месяца использование одного комплекта обнаружено 10 утечек.



10

успешных пилотных
запусков







2


коммерческих
внедрения



БИОМЕТРИКЛАБС МЫ ЗНАЕМ, ГДЕ У ВАС ПРОТЕЧКА

КОНТАКТЫ

-  Менеджер
-  +79272754721
-  n.kargapolov@biometriclabs.ru
-  @Nikita_Kargapolov

 Свяжитесь с нами любым удобным способом

biometriclabs.ru

