

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ

СЦЕНАРИИ
ПРИМЕНЕНИЯ БРС

ВНУТРИТРУБНАЯ ДИАГНОСТИКА

Версия на 23.12.2025

КЛЮЧЕВЫЕ УЧАСТНИКИ

ОРГАНЫ ВЛАСТИ



Минпромторг
России



Минстрой
России



Минэнерго
России

ИНСТИТУТЫ РАЗВИТИЯ

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ



Московский
инновационный
кластер

КОНСОРЦИУМ
РОБОТОТЕХНИКИ



ЦНИИ РТК

«Центральный научно-исследовательский
и опытно-конструкторский институт
робототехники и технической
кибернетики»



СКОЛКОВО

ОТРАСЛЕВАЯ ЭКСПЕРТИЗА

TUBOT

TARIS



ООО «ЮНИКОН-ЗСК»
Инжиниринговые услуги для
предприятий по производству изделий
индустриального строительства

ДИАКОНТ



НАУРР

Национальная Ассоциация
Участников Рынка Робототехники

МИРОВОЙ РЫНОК ВНУТРИТРУБНОЙ ДИАГНОСТИКИ НА 2024 ГОД

\$ 3,2 МЛРД*

15,6%

СРЕДНЕГОДОВОЙ ТЕМП
РОСТА К 2037 ГОДУ

* <https://www.researchnester.com/ru/reports/pipe-inspection-robot-market/5235>

ОПИСАНИЕ СЦЕНАРИЯ

Автоматизированная и автономная **диагностика трубопровода** с помощью роботизированного комплекса без демонтажа участков трубы

УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ И ПРОЦЕСС

- **Подготовительные работы** — подготовка котлована, установка узла доступа перед загрузкой ВИП в трубопровод.
- **Проведение диагностирования** — запуск ВИП через узел доступа и монтаж запасочной крышки, проведение измерений толщины стенки.
- **Обработка полученных данных** — анализ и интерпретация, разработка технического отчёта с рекомендациями по дальнейшей эксплуатации трубопровода.
- **Итог проводимых работ** — отчёт о техническом состоянии обследуемого трубопровода, который включает остаточную толщину стенки по всей его длине, потрубную раскладку с характеристикой каждого элемента трубопровода и другие данные

КЛЮЧЕВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

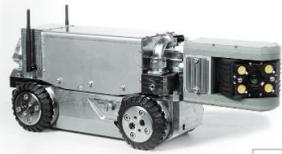
- Меньше ручного труда и ниже затраты
- Отсутствует необходимость проведения масштабных земляных работ
- Возможность работы в условиях отсутствия освещения, повышенной влажности, давления или температуры

УСЛОВИЯ СЦЕНАРИЯ

Время выполнения работ	Ежегодно по требованию заказчика
Точность распознавания дефектов	95%
Режим работы	<ul style="list-style-type: none">• Устойчивость к температуре - До 70 °С• Максимальное давление до 10 атм;• Возможность адаптации к различному диаметру обследуемых трубопроводов;• Дальность контроля от места загрузки не менее 750 м;• Преодоление вертикальных участков трубопроводов (не менее 5м) и сложных участков труб
Стандартный комплекс для выполнения работ	<ul style="list-style-type: none">• БРС;• Диагностические модули;• Бортовой вычислительный модуль
Выявляемые типы дефектов и аномалий	<ul style="list-style-type: none">• Потеря металла• Толщина стенок труб и фасонных изделий• Геометрические параметры (профиль, овальность, сужения, углы поворота)• Сварные швы, нарушения сплошности металла, вмятины, гофры, смещение кромок• Расслоения, неметаллические включения, неоднородности• Трещины и трещиноподобные коррозионно-механические дефекты

РОБОТЫ ДЛЯ ВНУТРИТРУБНОЙ ДИАГНОСТИКИ

Российские компании предлагают набор решений для внутритрубной диагностики

Внешний вид	 	 	 	 
Модель	Sigma 250A	ТДК-400-М-Л	Tubot	Юникон
Производитель	Taris, Россия	Диаконт, Россия	Тьюбот, Россия	Юникон-ЗСК, Россия
Параметры, мм	560x164x190	540x220x270 (Ду 1000) 930x220x270 (Ду 1400)	900x300x300	уточняется
Диаметр измеряемых труб, мм	От 250	500-1400	530	300-1200
Температурный режим, °С	-30-+60	-20-+40	уточняется	уточняется
Дальность хода, м	4000	1500	500	1500
Способность обследования труднодоступных/вертикальных участков	нет	нет	да	нет

ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ МЕТОДОВ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ

Услуга роботизированной диагностики стоит значительно дешевле, при этом не сильно уступая в точности обследования дефектов традиционным методам неразрушающего контроля

 – наилучший показатель

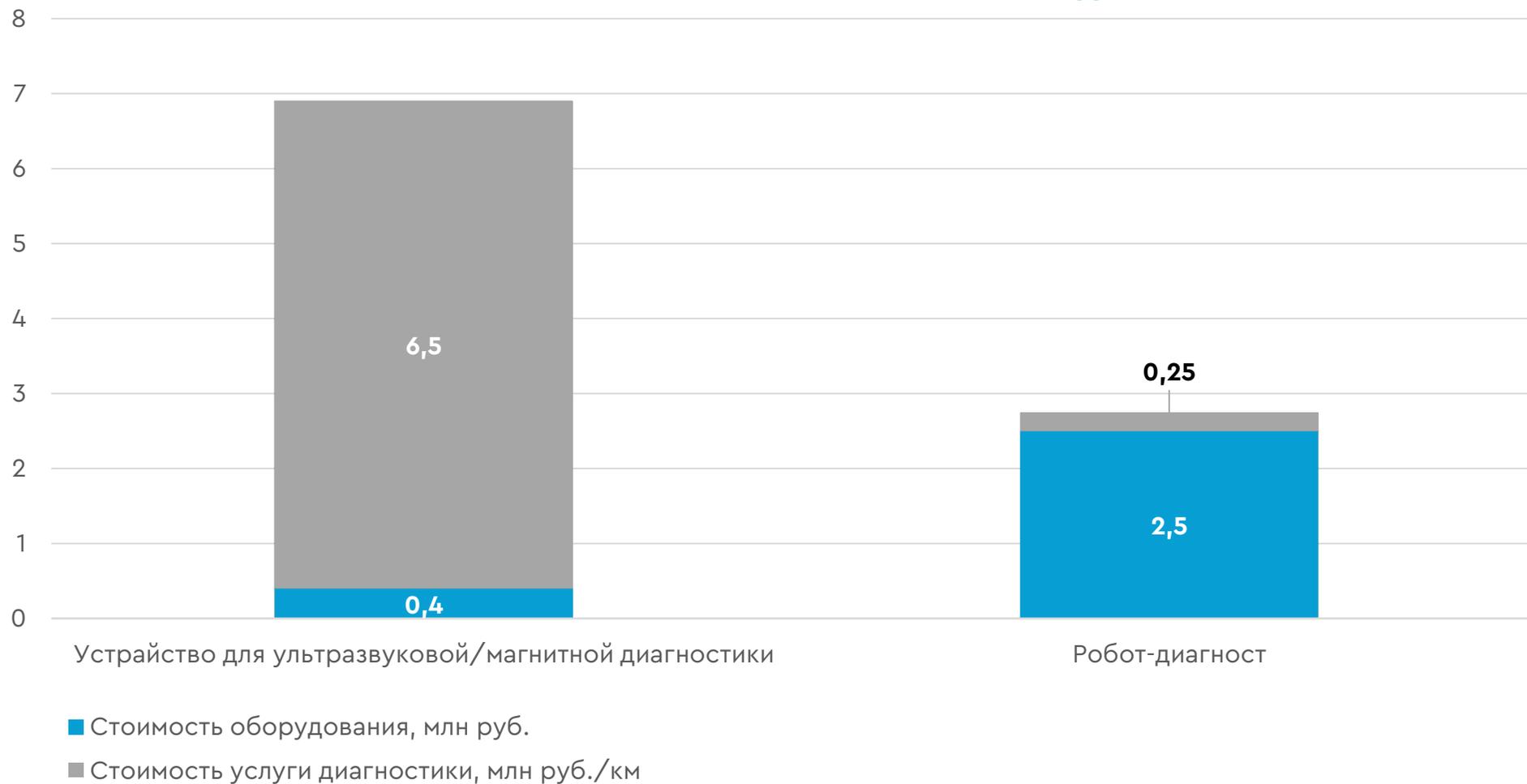


Критерий	Ультразвуковая, магнитная дефектоскопия	Роботизированные системы
Остановка трубопровода на время диагностики	Иногда (в зависимости от типа работ)	Иногда (в зависимости от типа работ)
Стоимость услуг, млн руб./км	5-8	 0,2-0,3
Возможность исследования труднодоступных/вертикальных участков трубы	Нет	 Да
Необходимость проведения дополнительных земельных работ	Да	 Нет
Точность исследования дефектов	 Выше (за счет более совершенных технологий)	Ниже (не все решения способны проводить полный спектр обследования дефектов)

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭКОНОМИКА ПРИМЕНЕНИЯ

Экономия при использовании робота может достигать 80%*

СРАВНЕНИЕ ЗАТРАТ ЗА 1 КМ ТРУБОПРОВОДА



* Предполагалась замена 1 км трубопровода стоимостью 200 млн руб./км. Диагностика роботом обошлась в 5 млн руб./км. В ходе диагностики удалось локализовать участок для ремонта, что сократило расходы по перепрокладке трубопровода до 40 млн руб.

ОБЪЕМ ПЕРСПЕКТИВНОГО РЫНКА

> 250 ТЫС. КМ

ОБЩАЯ ПРОТЯЖЁННОСТЬ
МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ
В РОССИИ

> 2,1 МЛН КМ

ОБЩАЯ ПРОТЯЖЁННОСТЬ
ИНЖЕНЕРНЫХ КОММУНИКАЦИЙ
В РОССИИ

В СРЕДНЕМ **10%** ТРУБОПРОВОДОВ ДОЛЖНЫ БЫТЬ ОБСЛЕДОВАНЫ ЕЖЕГОДНО
В РЕАЛЬНОСТИ ОБСЛЕДУЕТСЯ **3%**

ДЛЯ ОБСЛЕДОВАНИЯ **10%** ИНЖЕНЕРНЫХ СЕТЕЙ ЕЖЕГОДНО НЕОБХОДИМО
≈600 РОБОТОВ-ДИАГНОСТОВ

ПОДДЕРЖКА ПРОИЗВОДСТВА ОТЕЧЕСТВЕННЫХ РОБОТОВ

	Повышение уровня автономности (НИОКР) →	Пилотный проект внедрения →	Организация массового серийного производства
<p>Существующие меры поддержки роботизации</p>	<p>Субсидия на НИОКР в области инновационных проектов НПА № 22-68462-00692-Р</p> <p>до 70% компенсация затрат</p> <p>3 года срок предоставления субсидии</p> <p>Сумма субсидии зависит от технологии и её приоритетности</p>		<p>Списываемые займы ФРП</p> <p>Российским производителям промышленной робототехники и комплектующих будет предоставляться субсидия на погашение займов, предоставленных ФРП</p> <p>5% базовая ставка</p> <p>≤ 5 лет срок займа</p> <p>от 125 млн руб. общий бюджет проекта</p> <p>Субсидия предоставляется по факту производства получателю займа ФРП</p>
<p>Предлагаемые меры поддержки роботизации</p>	<p>Гранты на НИОКР ПРОИЗВОДСТВО</p> <p>>30% глубина локализации производства</p> <p>До 50 млн руб. в год размер гранта</p> <p>Предоставляется на разработку и доработку отечественных решений в сфере робототехники</p>	<p>Гранты на пилотирование роботизированных решений ВНЕДРЕНИЕ</p> <p>>30% глубина локализации производства</p> <p>До 50 млн руб. размер гранта</p> <p>Компенсация затрат на:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Пуско-наладочные работы - Адаптацию площадки - Доставку - ФОТ (не более 30%) - Техобслуживание и ремонт в период проведения пилота 	<p>Специализированные технопарки ПРОИЗВОДСТВО</p> <p>Создание специализированного технопарка для разработчиков и производителей в сфере робототехники.</p>

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЦЕНТР БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ

НАШИ УЧРЕДИТЕЛИ



ПЛАТФОРМА НТИ



Правительство
Москвы

НАШИ ЗАДАЧИ

Анализируем отрасль

- **Сценарии применения БАС и БРС**
- Аналитика рынка
- Рейтинг дронификации регионов
- Модель отрасли

Поддерживаем внедрение

- Пилотные проекты внедрения
- Содействие экспорту
- Полетный сервис

Готовим кадры

- Учебный центр БАС
- Соревнования

Поддерживаем разработки

- Центр коллективного пользования
- Лабораторно-исследовательский центр
- Летно-испытательный комплекс
- Цифровая платформа

Помогаем регионам

- Региональный совет отрасли БАС
- Развитие сети научно-производственных центров

Продвигаем отрасль

- Мероприятия
- Медиасопровождение

КОНТАКТЫ

Индустриальный парк
«Руднево», г. Москва

фцбас.рф



infoFCBAS@develop.mos.ru



41 СЦЕНАРИЙ ПРИМЕНЕНИЯ БАС В 7 ОТРАСЛЯХ ЭКОНОМИКИ*

Сельское хозяйство

- Внесение пестицидов на поля
- Визуальный мониторинг, анализ состояния посевов
- Внесение удобрений на поля
- Внесение семян риса
- Борьба с борщевиком
- Поиск косяков рыб
- Контроль водохозяйственных мероприятий

Лесное хозяйство

- Мониторинг пожарной опасности
- Сопровождение групп тушения пожаров
- Таксация лесосек
- Таксация лесных насаждений
- Лесопатологический мониторинг
- Мониторинг незаконных рубок, патрулирование лесов

Строительство и ЖКХ

- Предпроектные изыскания
- Контроль хода строительных работ
- Контроль соблюдения техники безопасности на стройке
- Контроль карьеров и земляных работ
- Поиск дефектов промышленных зданий
- Мониторинг тесных пространств
- Мониторинг свалок ТБО
- Мониторинг теплотрасс
- Мойка окон

Топливо-энергетический комплекс

- Регулярный мониторинг ЛЭП
- Детальный мониторинг ЛЭП
- Мониторинг трубопроводов
- Контроль складов и отвалов
- Патрулирование объектов инфраструктуры
- Геофизическая разведка
- Экологический контроль

Транспорт и логистика

- Доставка небольших грузов в городах и пригородах
- Доставка в удаленные труднодоступные районы
- Мониторинг железных дорог
- Ледовый мониторинг
- Мониторинг состояния дорожного покрытия

Безопасность

- Тушение пожаров в высотных зданиях
- Поиск пропавших людей
- Оценка ущерба от ЧС
- Мониторинг паводков и затоплений

Контрольно-надзорная деятельность

- Контроль использования земельных участков
- Мониторинг ПДД
- Разбор ДТП

*БАС может применяться для решения намного большего числа задач. Перспективными сценариями считаются наиболее технологически готовые и с потенциалом массового внедрения

Сценарии применения БАС размещены на цифровой платформе Минпромторга России ГИСП



