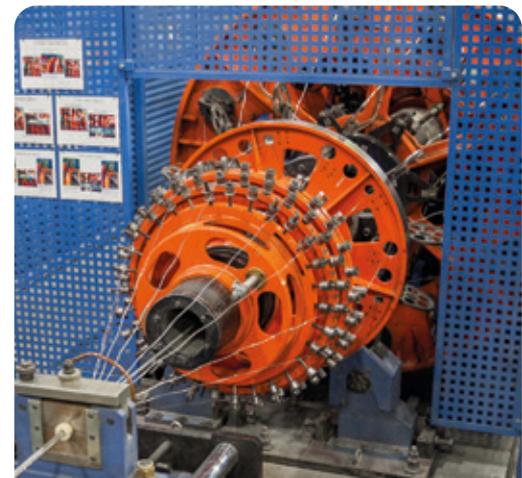
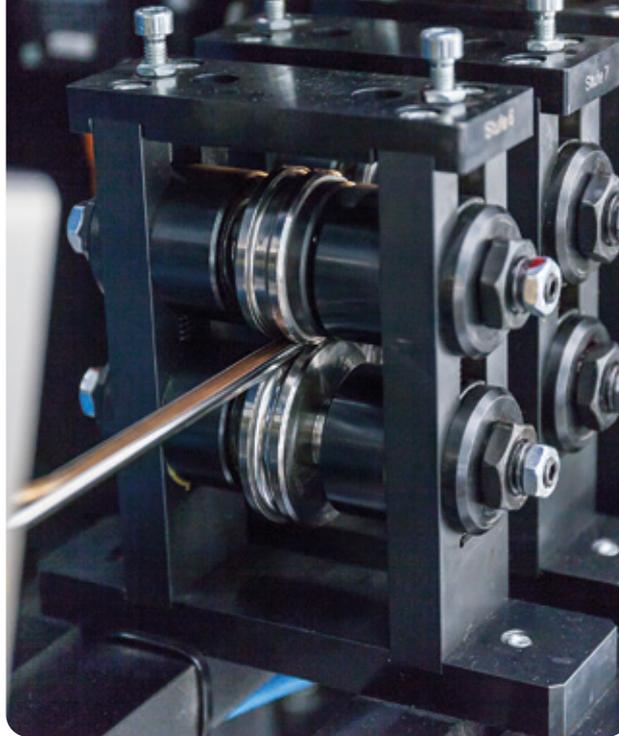




Инкаб

# СПЕЦИАЛЬНЫЙ КАБЕЛЬ И МОНИТОРИНГ ОБЪЕКТОВ ИНФРАСТРУКТУРЫ

каталог 2023



О компании. . . . .	4
Сотрудничество . . . . .	6
Объекты применения . . . . .	7
Системы мониторинга для нефтегазовой отрасли. . . . .	9
Мониторинг городской инфраструктуры . . . . .	16
Кабель-датчик для волоконно-оптических систем мониторинга. . . . .	26
Нефтегазовая отрасль. . . . .	30
Отрасль городской инфраструктуры . . . . .	49
Полуфабрикаты для любых отраслей . . . . .	57
Кабель по вашим требованиям . . . . .	60
Техническая поддержка Инкаб. ПРО . . . . .	62
Испытательный центр. . . . .	63
Почему Инкаб? . . . . .	68

# О компании

**Оптическое волокно** — это не только способ связи, но и возможность контроля объектов и управления технологическими процессами.

Собрав весь опыт Инкаба по производству оптических кабелей, мы разработали линейку кабелей-датчиков для различных сфер применения.

Оптическое волокно сочетает в себе функцию распределённого чувствительного элемента и канал передачи данных. Компактный размер кабеля открывает больше возможностей для его применения. За счёт этого, можно получать широкий диапазон данных о температуре, акустических воздействиях, деформации и перемещении.

С помощью оптоволоконных систем мониторинга можно удаленно контролировать: утечки, периметры, режимы работы,

состояние конструктивных элементов зданий и сооружений, пожарную безопасность. Условия эксплуатации предполагают особые требования к кабелю: он должен выдерживать высокие температуры, быть стойким к давлению, влаге, коррозии и вибрации.

Кабели-датчики Инкаб разработаны для применения в нефтегазовой и горно-шахтной промышленности, на объектах городской инфраструктуры и ЖКХ, на воздушных и кабельных линиях электропередач, для охраны режимных объектов, в системах пожарной безопасности.

Инкаб проектирует, разрабатывает и производит кабели для телекоммуникаций и электроэнергетики на протяжении 13 лет. Мощности завода позволяют производить трубки уменьшенного диаметра, оптические модули из различных металлов, сплавов и полимеров. Мы предлагаем уникальные решения для применения в агрессивных средах и готовы разрабатывать конструкции по индивидуальным требованиям заказчика.



**Сергей Торопов**

Заместитель руководителя управления продаж /  
Руководитель отдела продаж специальных кабелей  
[toropov@incab.ru](mailto:toropov@incab.ru)



**Денис Остапенко**

Заместитель руководителя управления  
по продвижению комплексных решений  
[ostapenko@incab.ru](mailto:ostapenko@incab.ru)

# Работаем с 2007 года

ЗА 15 ЛЕТ



## 17 342 160

километров волокна переработали

# №1

Завод №1 в России и СНГ по объему производства оптического кабеля (в 2013-2015 и 2017-2022 годах) и по объему переработанного оптического волокна (в 2012-2022 гг.)  
(по данным ассоциации «Электрокабель»)



## 695 050

километров кабеля произвели

ЗА 8 ЛЕТ\*



## 2 500

километров геофизического кабеля и кабеля-датчика произвели

\*производим с 2015 года

Инкаб

# Сотрудничество



**1189** км



**32** км



**664** км



**16** км



**487** км



**8** км



**112** км



**4** км

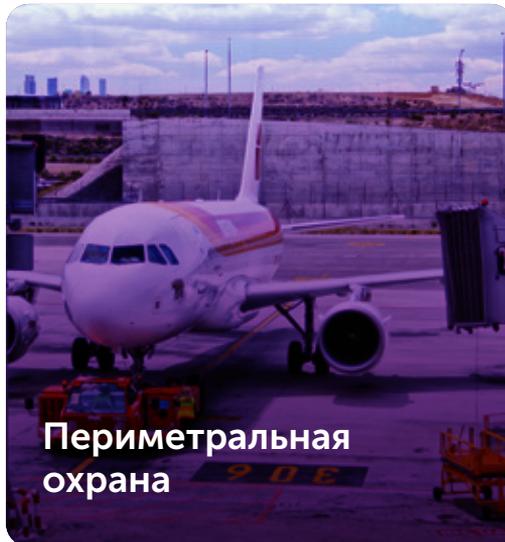


**109** км

# Объекты применения



Нефтепровод  
и газопровод



Периметральная  
охрана



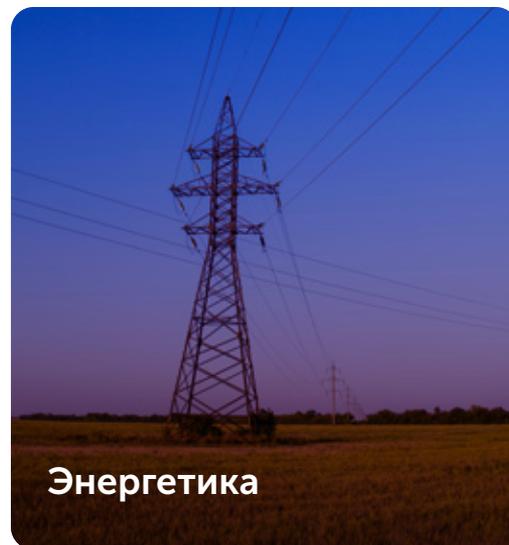
Железные дороги  
и метро



Автодороги



Телеком



Энергетика

# Волоконно-оптические системы мониторинга

## Преимущества:



Оптическое волокно – чувствительный элемент системы – может использоваться как канал передачи данных и как датчик



Оптическое волокно не нуждается в электропитании



Кабель и датчик в одном устройстве



Малые габариты кабеля, позволяющие помещать его в труднодоступных местах



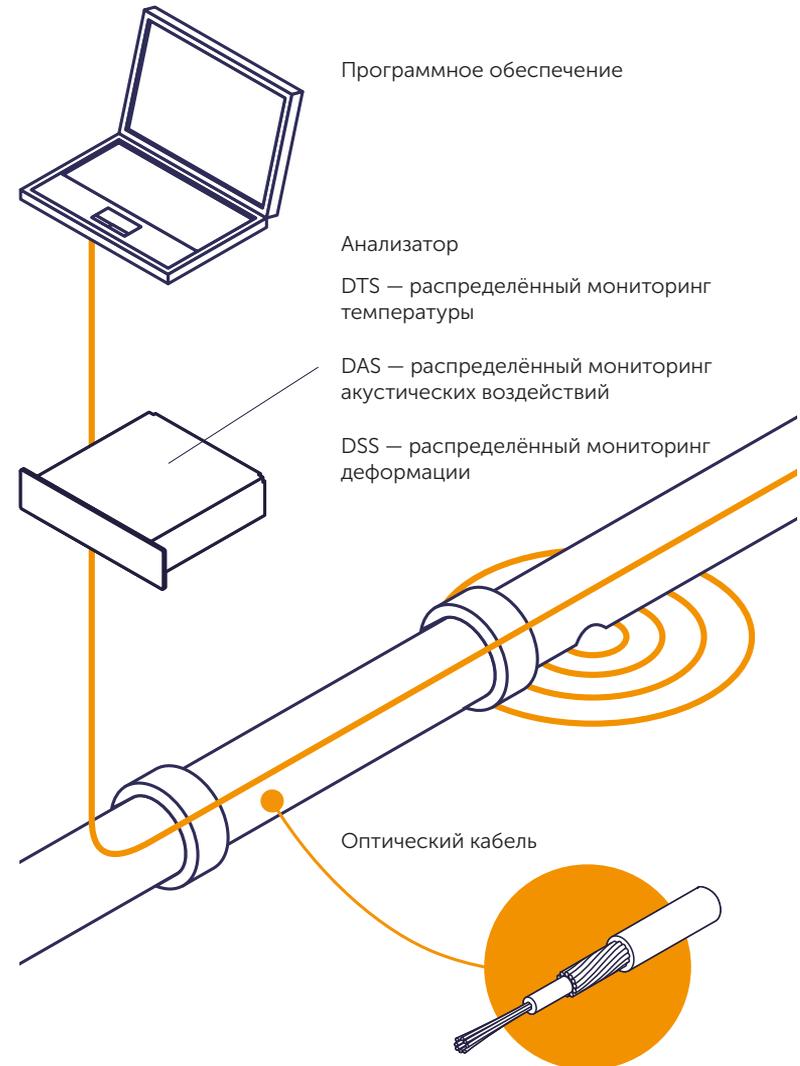
Устойчивость к электромагнитным воздействиям



Распределённость и непрерывность измерений



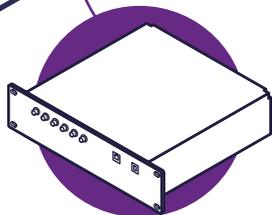
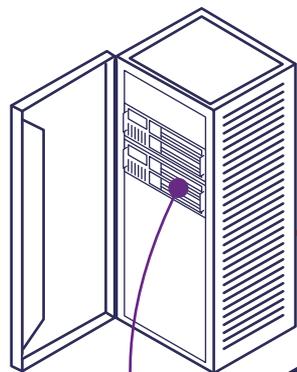
Один кабель для измерения различных параметров



# Системы мониторинга для нефтегазовой отрасли

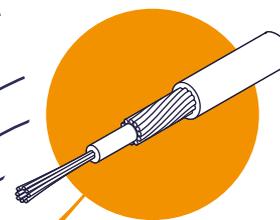


# Интеллектуальное заканчивание скважины



**Блок контроля**  
сервер, включающий  
**DTS** — Distributed Temperature Sensing  
(распределённый датчик температуры).  
Он анализирует и интерпретирует  
сигналы с кабеля-датчика

Насос (ЭЦН)



Распределённый волоконно-  
оптический кабель-датчик  
температуры, который может быть  
расположен внутри или снаружи НКТ

Пакеры

НКТ

## Преимущества:

- Совмещение оптических и электронных сенсоров в одной системе
- Широкий спектр измеряемых параметров (точечные датчики давления, влажности, состава флюида)
- Получение данных по всему стволу скважины в непрерывном режиме и с заданной дискретностью
- Удалённое управление и регулирование — не нужно выезжать на месторождение, снижение издержек
- Высокая скорость получения данных и точность данных
- Контроль над проведением процедур интенсификации добычи
- Мониторинг состояния труднодоступных объектов и объектов со сложными условиями эксплуатации

## Результат работы системы:



Снижение затрат на техническое обслуживание



Сокращение времени вынужденного простоя объектов



Сокращение времени реакции на непредвиденные ситуации



Оптимизация работы оборудования



Снижение объёмов добываемой воды



## Преимущества:

- Непрерывный контроль процесса паронагнетания
- Контроль температуры флюида для регулирования подачи пара
- Увеличение нефтеотдачи продуктивных пластов

## Результат работы системы:



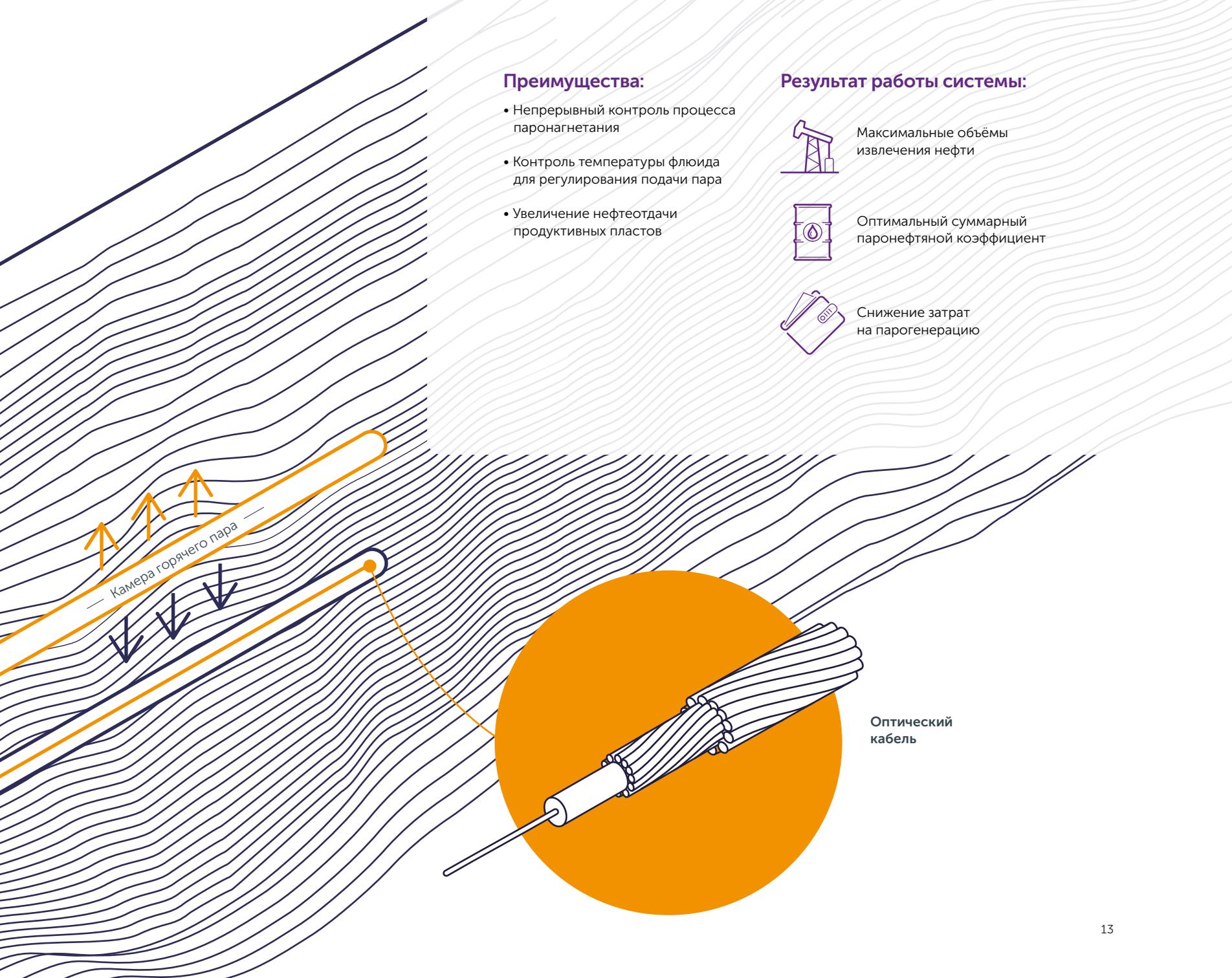
Максимальные объёмы извлечения нефти



Оптимальный суммарный паронефтяной коэффициент

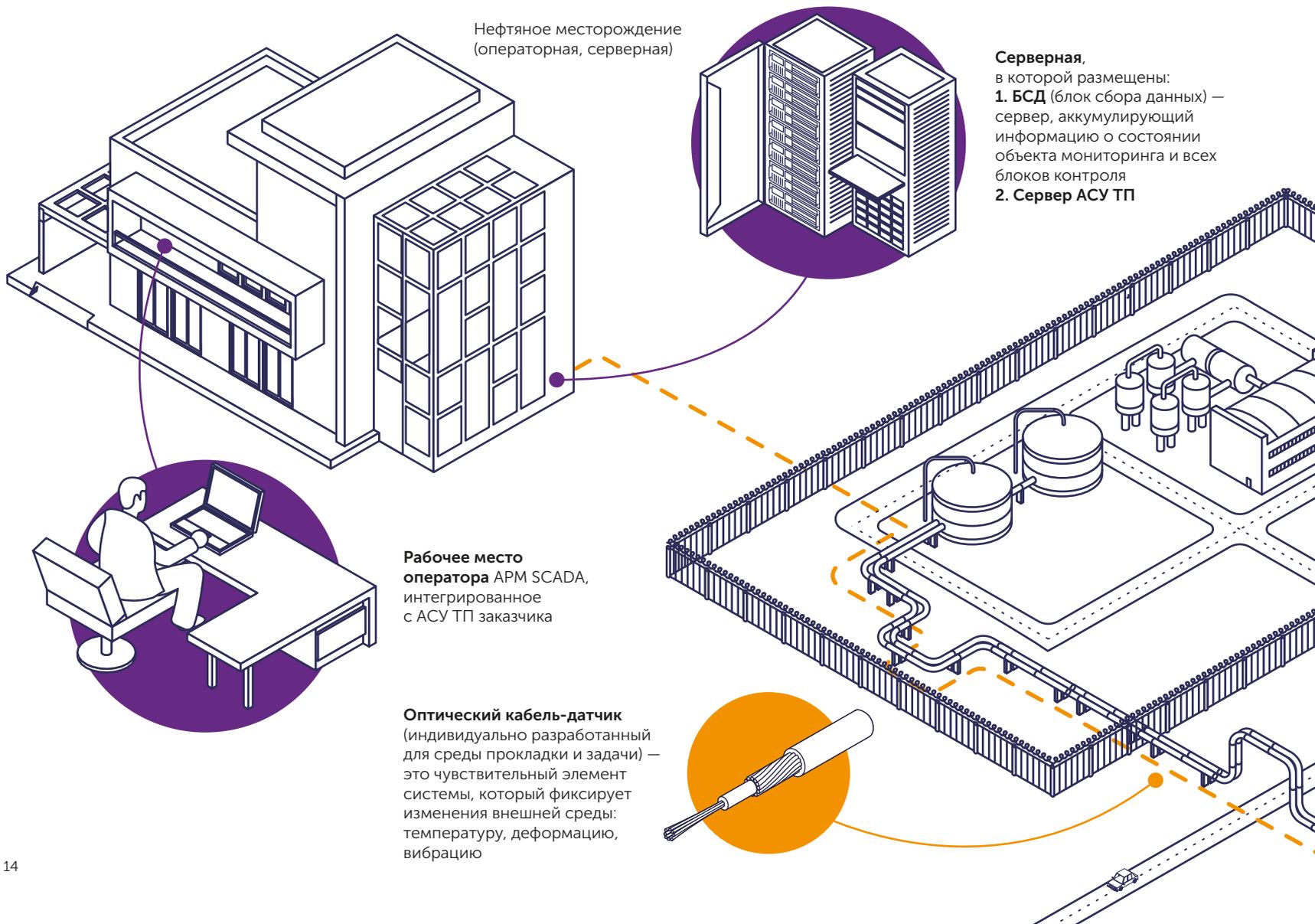


Снижение затрат на парогенерацию



Оптический кабель

# Мониторинг состояния магистрального трубопровода

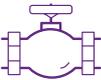


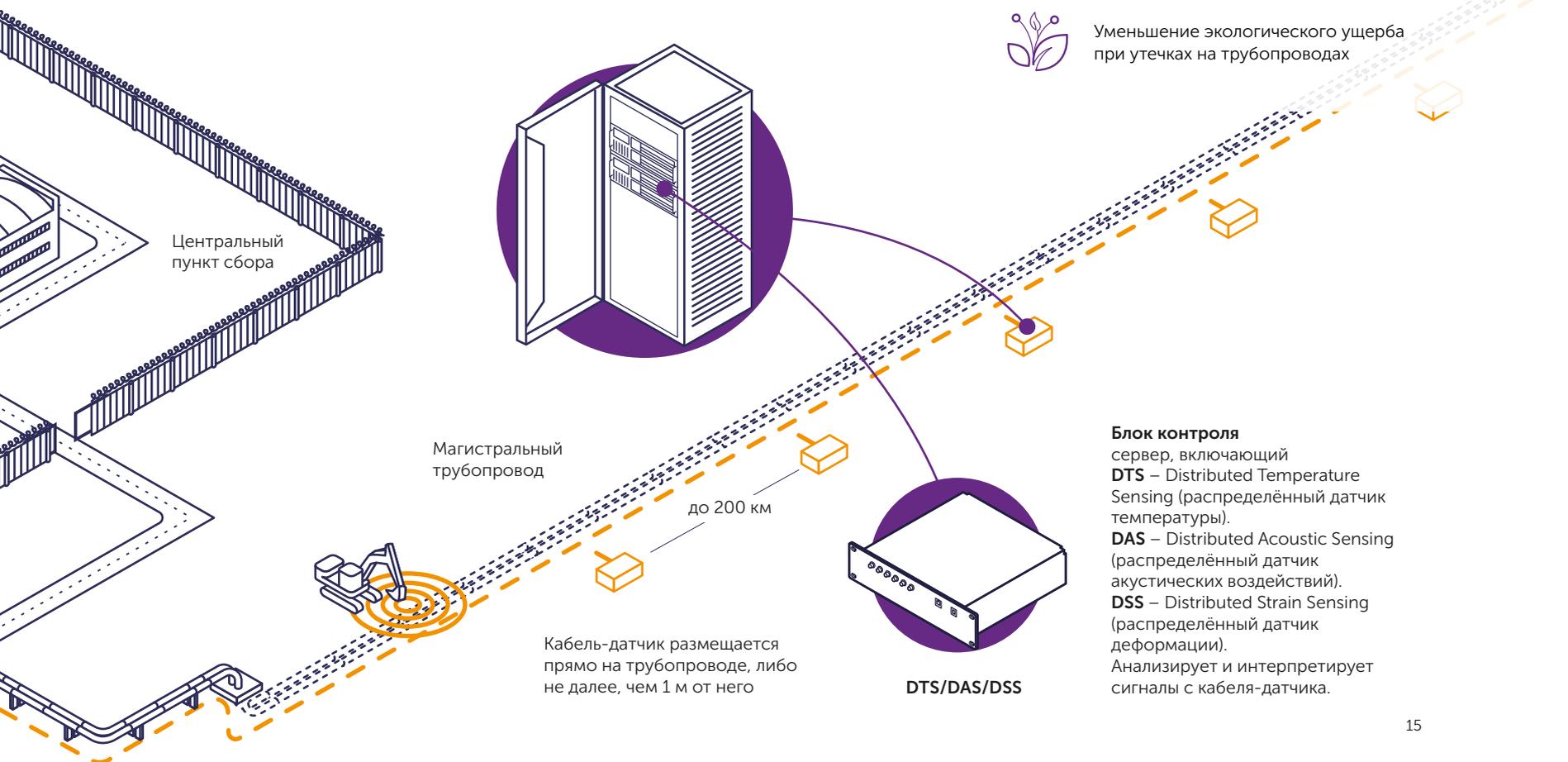
## Преимущества:

- **Обнаружение утечек газа:**
  - пространственная точность до  $\pm 10$  м
  - мин. обнаруживаемая утечка: 25 бар, 2 мм
- **Обнаружение утечек нефти/ метанола/ газоконденсата/ воды:**
  - пространственная точность до  $\pm 10$  м
  - мин. обнаруживаемая утечка: 2 бар, 4 л/мин
  - время обнаружения <0,5 минут
- **Определение координат внутритрубных очистных и инспекционных снарядов:**
  - пространственная точность до  $\pm 10$  м

- **Мониторинг открытия и закрытия задвижек, режимов работы оборудования**
- **Позиционирование заторов на шламопроводах и выхода из строя роликов конвейерных лент:**
  - пространственная точность до  $\pm 10$  м

## Результат работы системы:

-  Обнаружение утечек и контроль активности на магистральном трубопроводе
-  Снижение затрат на обслуживание системы
-  Сведение к минимуму времени вынужденного простоя объектов
-  Сокращение времени реакции аварийных служб
-  Уменьшение экологического ущерба при утечках на трубопроводах



**Блок контроля**  
сервер, включающий  
**DTS** – Distributed Temperature Sensing (распределённый датчик температуры).  
**DAS** – Distributed Acoustic Sensing (распределённый датчик акустических воздействий).  
**DSS** – Distributed Strain Sensing (распределённый датчик деформации).  
Анализирует и интерпретирует сигналы с кабеля-датчика.

# Мониторинг городской инфраструктуры





## Городская инфраструктура:

автодороги, кабельная канализация,  
высоковольтные линии электропередач

# Мониторинг периметров

## Результат работы системы:



Охрана зоны отчуждения объектов критической инфраструктуры при помощи скрытого подземного диэлектрического кабеля



Передвижение людей и автомобилей вблизи объекта охраны и пересечения линии охраны

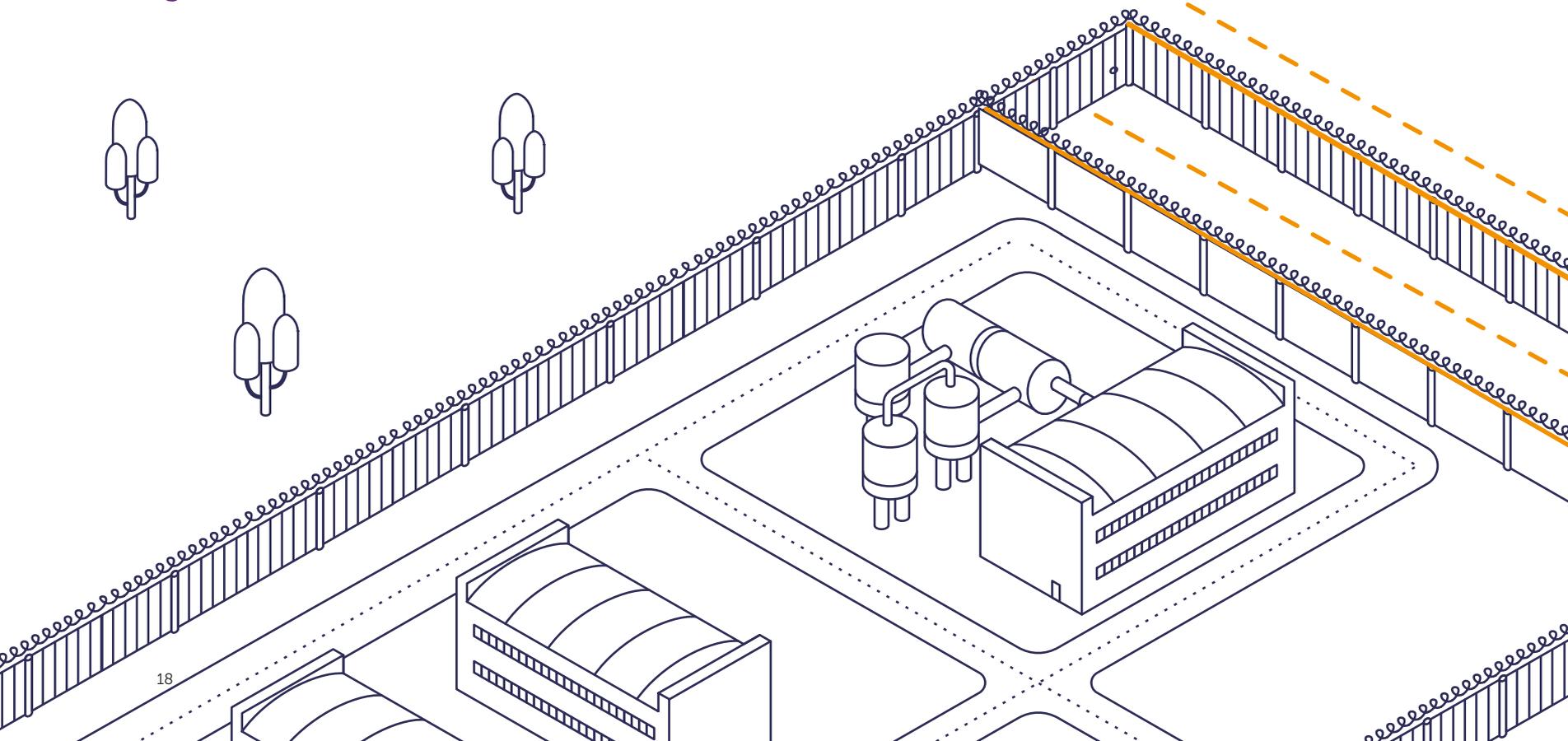


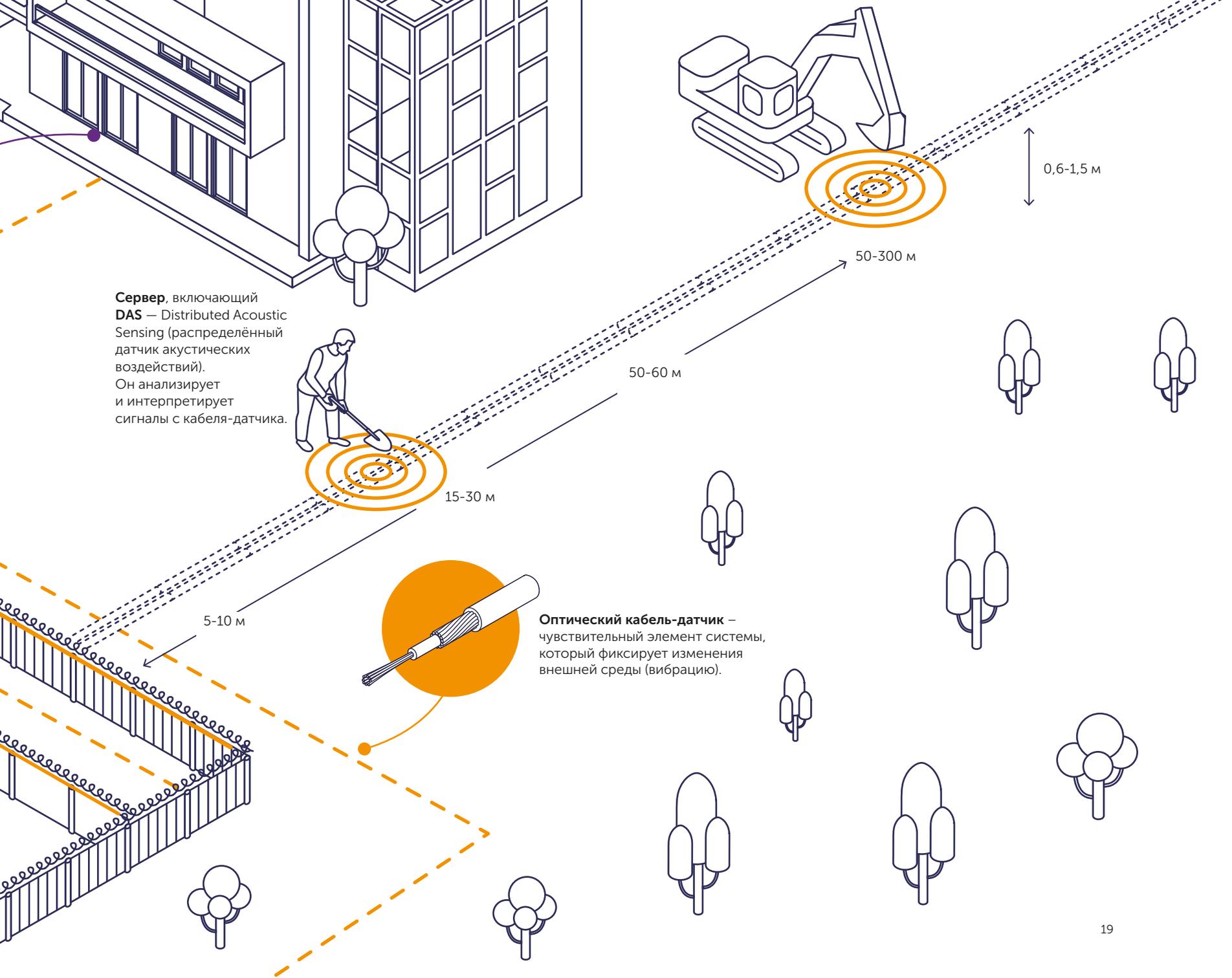
Определение земляных работ, подкопов или проходки грунта через линию охраны

## Преимущества:

Система способна детектировать и распознавать:

- Шаги человека за 5-10 м от кабеля
- Ручную копку за 15-30 м от кабеля
- Движение автомобилей за 50-60м от кабеля
- Движение и копку тяжелой техники за 50-300м





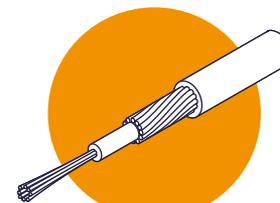
**Сервер**, включающий **DAS** — Distributed Acoustic Sensing (распределённый датчик акустических воздействий). Он анализирует и интерпретирует сигналы с кабеля-датчика.

**Оптический кабель-датчик** — чувствительный элемент системы, который фиксирует изменения внешней среды (вибрацию).

# Мониторинг железных дорог и инфраструктуры метрополитена

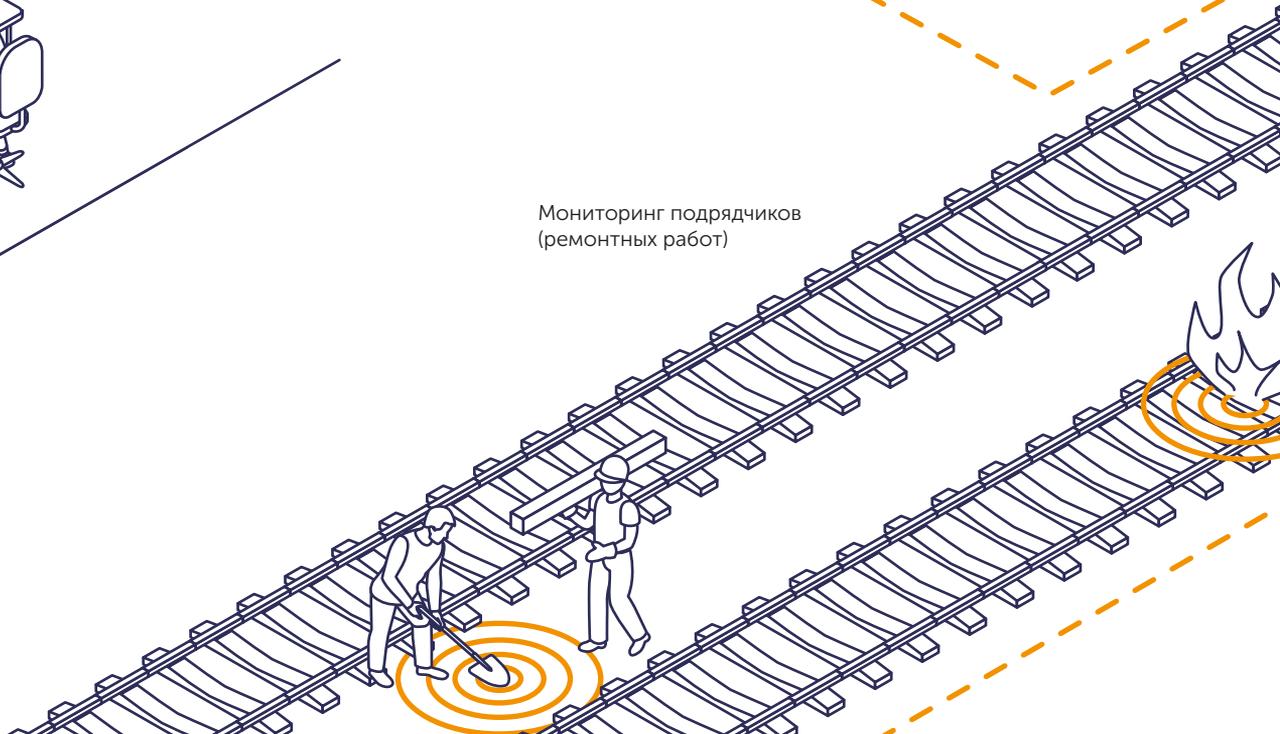


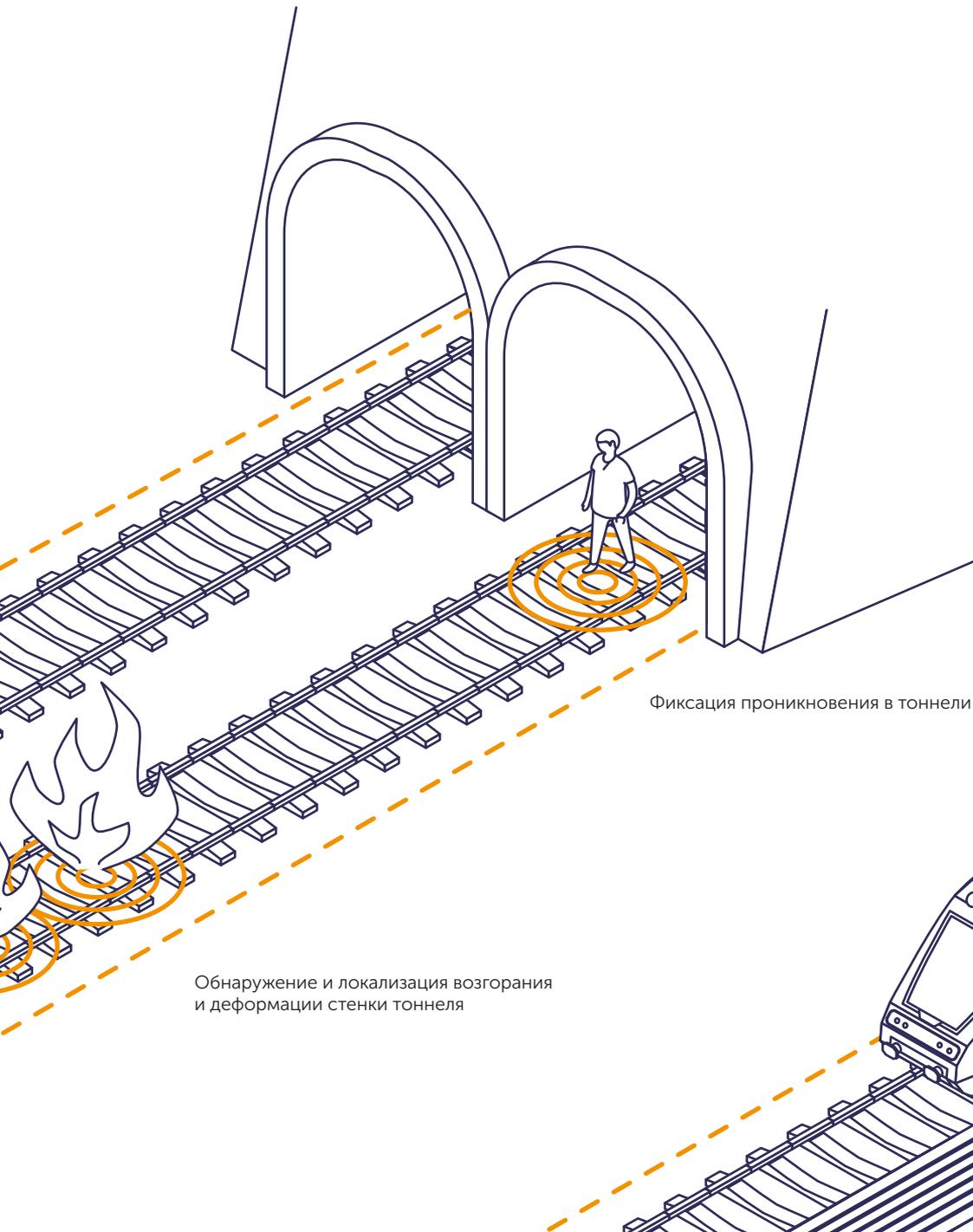
Позиционирование поездов  
(как энергонезависимая и устойчивая  
к электромагнитным помехам  
система позиционирования)



**Оптический кабель-датчик** –  
чувствительный элемент системы,  
который фиксирует изменения  
внешней среды.

Мониторинг подрядчиков  
(ремонтных работ)





## Результат работы системы:



Выявление несанкционированных подкопов, вандализма, кражи кабеля



Обнаружение камнепадов, оползней, карстовых провалов



Мониторинг подрядчиков (ремонтных работ на пути)



Обнаружение поездов – типы, координаты, скорость и длина



Обнаружение появившихся дефектов пути

Фиксация проникновения в тоннели

Обнаружение и локализация возгорания и деформации стенки тоннеля

# Мониторинг дорожной ситуации

## Результат работы системы:



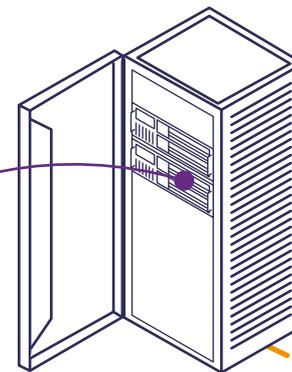
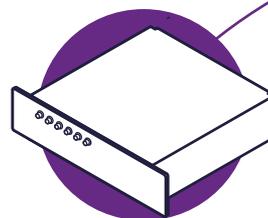
Локализация дефектов дорожного полотна



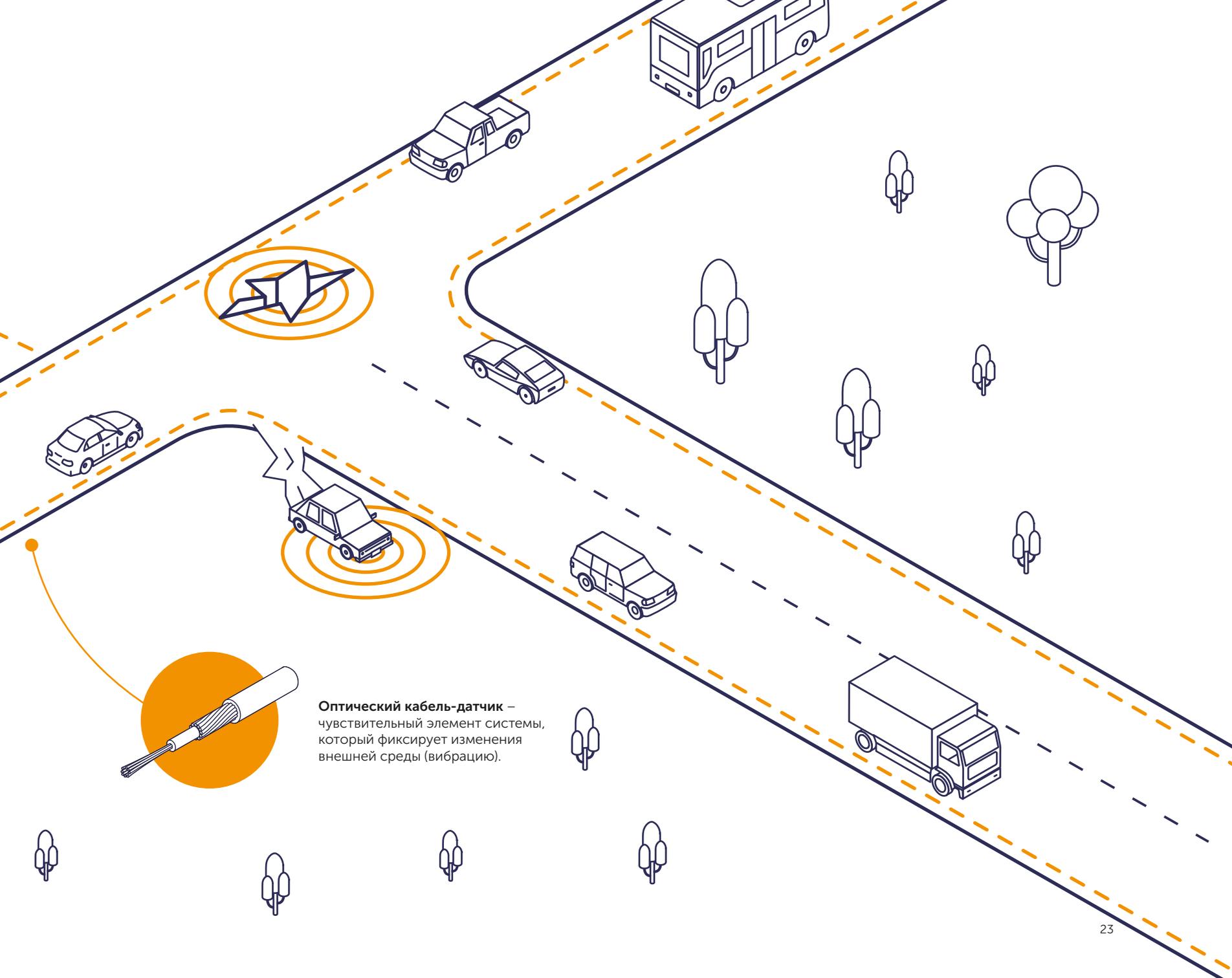
Фиксация съездов на обочину



Отслеживание статистики потока, фиксация изменений средней скорости



**Блок контроля**  
сервер, включающий  
**DAS** — Distributed Acoustic Sensing  
(распределённый датчик акустических  
воздействий). Он анализирует  
и интерпретирует сигналы с  
кабеля-датчика.



**Оптический кабель-датчик** – чувствительный элемент системы, который фиксирует изменения внешней среды (вибрацию).

# Мониторинг кабельной канализации

Система способна детектировать и распознавать:



Несанкционированную протяжку кабеля



Открытие и закрытие крышки люка



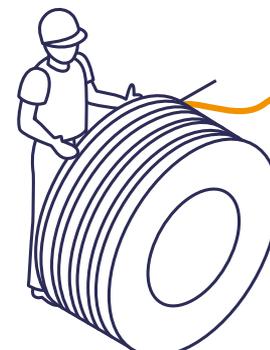
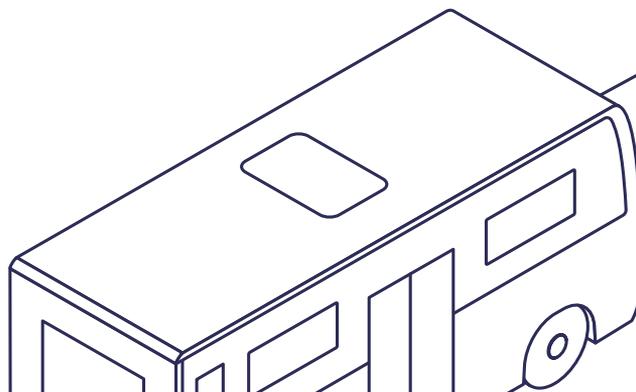
Работы вблизи и внутри кабельной канализации

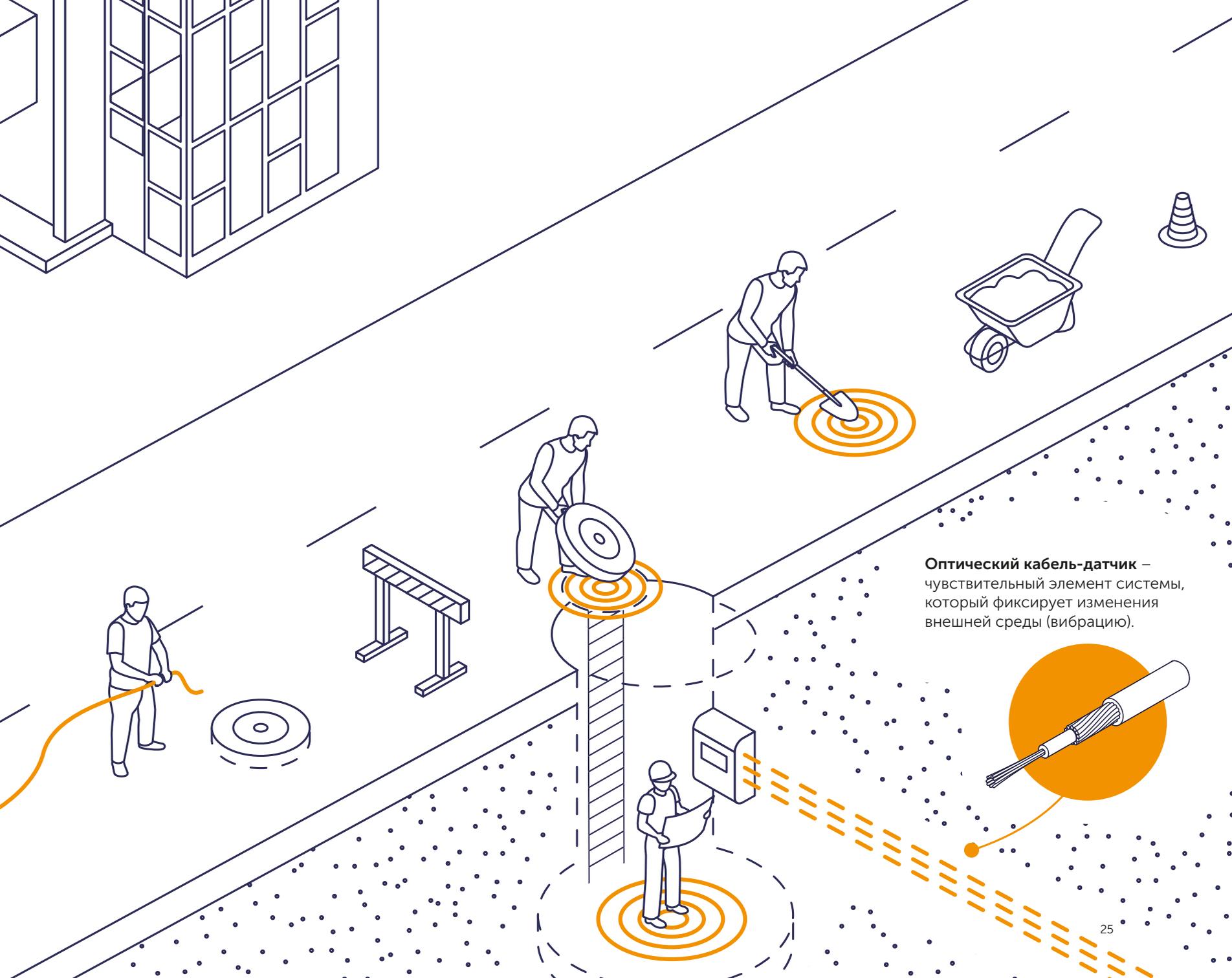


Контроль работы подрядной организации

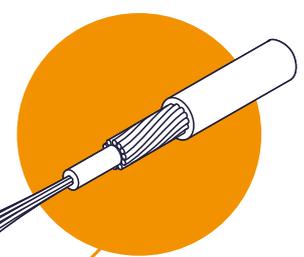


**Сервер**, включающий **DAS** — Distributed Acoustic Sensing (распределённый датчик акустических воздействий). Он анализирует и интерпретирует сигналы с кабеля-датчика.





**Оптический кабель-датчик** – чувствительный элемент системы, который фиксирует изменения внешней среды (вибрацию).



# Мониторинг высоковольтных линий электропередач

Система способна детектировать и распознавать:



Короткое замыкание,  
удар молнии



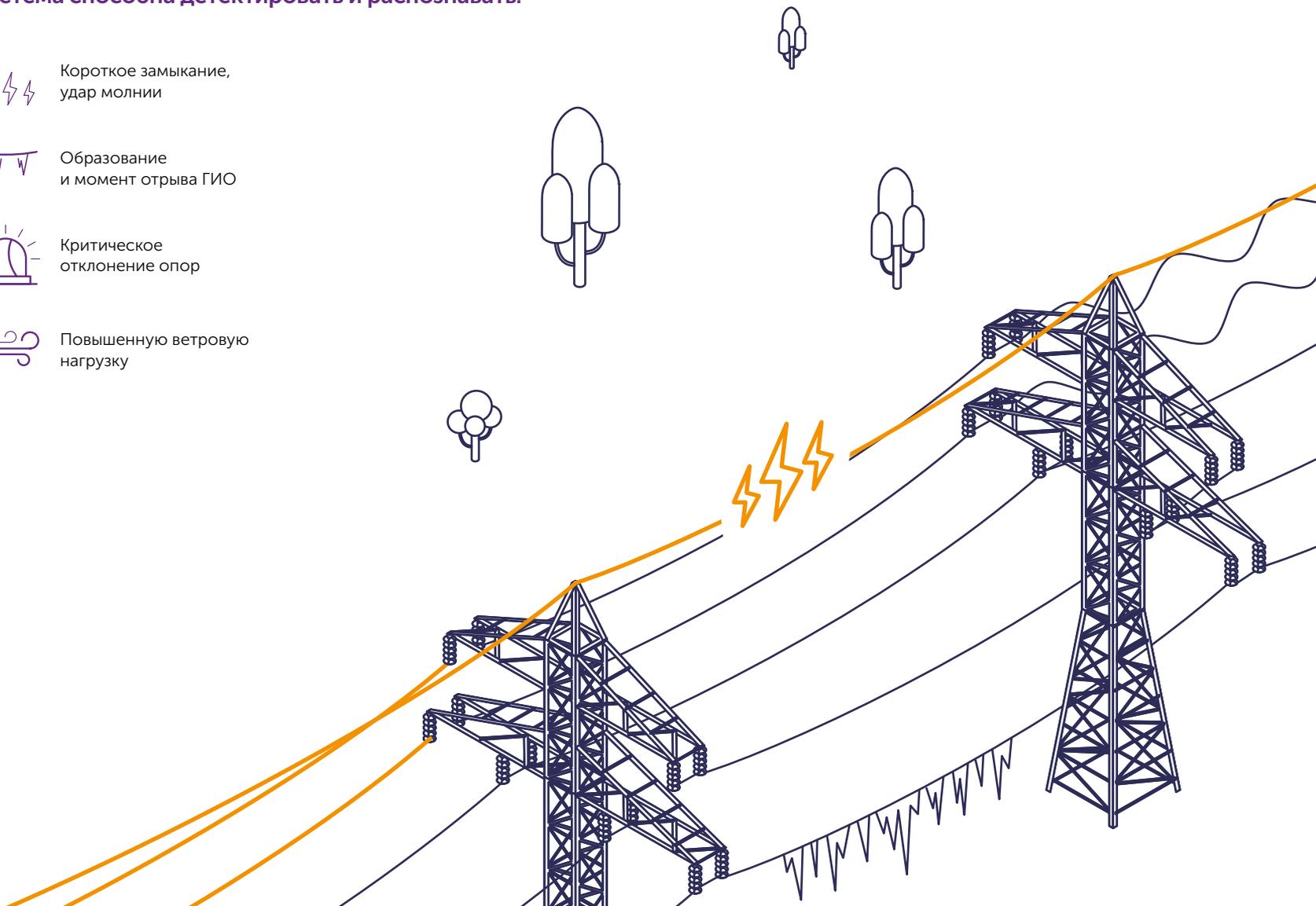
Образование  
и момент отрыва ГИО



Критическое  
отклонение опор



Повышенную ветровую  
нагрузку





# Кабель-датчик

## Для волоконно-оптических систем мониторинга

Мониторинг промышленных и гражданских объектов с помощью оптических кабелей-датчиков позволяет удалённо и в непрерывном режиме контролировать их состояние

### Измеряем:



Температуру



Деформацию



Акустику



Перемещение

### Контролируем:



Утечки



Периметры



Технологические процессы



Пожарную безопасность

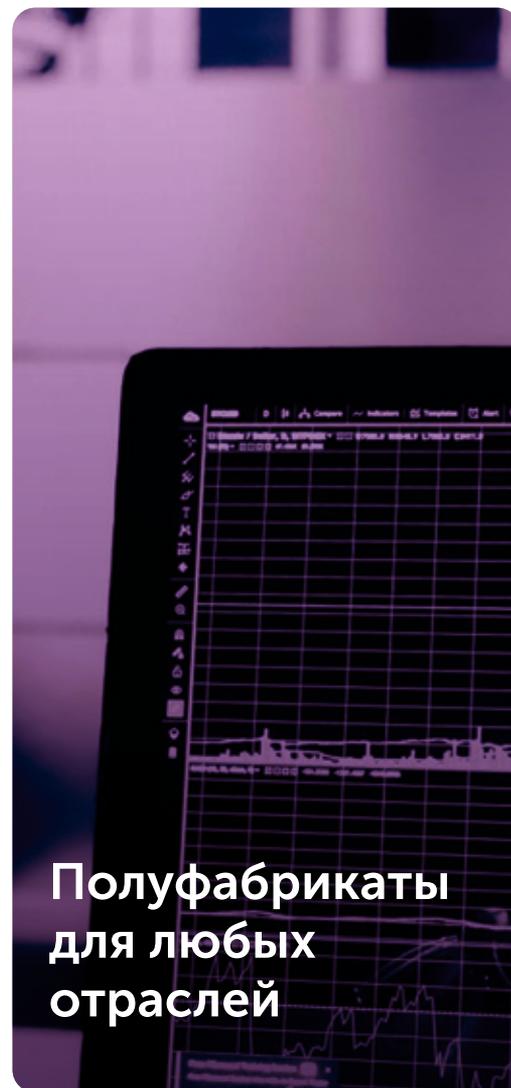


Состояние конструктивных элементов зданий и сооружений



Положение внутритрубного снаряда

# Сферы применения



# Нефтегазовая отрасль

## Конструкции для использования в нефтяных и газовых скважинах

### Применение



#### Геофизические кабели:

Кабели семейства ProLine, DeepWire и SlickLight используются для детального исследования строения скважины, а также для контроля за состоянием скважины в ходе геофизических исследований и каротажных работ. Все извлекаемые внутрискважинные кабели устойчивы к агрессивной среде и высоким температурам.



#### Стационарные внутрискважинные кабели:

Кабели семейства FlatPack и ProTEC являются незаменимым связующим звеном между скважинными глубинными приборами (манометрами, датчиками температуры и т.д.) и наземной регистрирующей и управляющей аппаратурой. Кабели имеют плоскую форму стандартных размеров, что наилучшим образом обеспечивает размещение вдоль НКТ и совместимость с традиционными для нефтегазовой отрасли элементами крепления.



#### Гидравлические линии управления:

Трубы малого диаметра для эксплуатации скважинного оборудования, забойного отсека скважины, управляемого с поверхности (SCSSV).



#### Скважинный капиллярный трубопровод:

Конструкции используются для подачи ингибитора в скважину и выдерживают высокое давление.



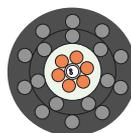
#### Мониторинг трубопроводов:

Кабели используются для мониторинга утечек на трубопроводах

# ProLine-H



Больше информации  
о конструкции в разделе  
на сайте



## Конструкция

1. Оптическое волокно
2. Гидрофобный гель
3. Стальной оптический модуль
4. Медная жила
5. Изоляция
6. Распределённая проволочная броня, интегрированная в оболочку
7. Оболочка

## Применение

- Грузонесущий геофизический
- Распределённый мониторинг состояния скважины (DTS, DAS)
- Каротажные работы
- Передача сигналов от скважинных приборов
- Обеспечение питания скважинного оборудования

## Преимущества

- Эффективная герметизация на устье скважины
- Повышенная защита от коррозии
- Высокая стойкость к растягивающим и раздавливающим нагрузкам

## Основные технические характеристики

<b>Температурный рейтинг</b>	+90°C
	+125°C
	+140°C
	+150°C
	+180°C
	+200°C
<b>Диаметр кабеля</b>	8,0–22,0 мм
<b>Сечение медной жилы</b>	0,5–2,5 мм <sup>2</sup>
<b>Количество волокон</b>	до 12
<b>Минимальный радиус изгиба (без нагрузки)</b>	x20ø

### Варианты исполнения

Различное сочетание медных жил и оптического волокна в одном кабеле

### Материалы

Оптическое волокно: одномодовое или многомодовое, в том числе высокотемпературное

Материал трубки: коррозионнотойкая сталь марки 304, 316L

Оболочка: полиэтилен, полипропилен, фторполимеры

Броня: высокопрочная стальная оцинкованная проволока или проволока из коррозионнотойких сплавов

# ProLine-C



Больше информации  
о конструкции в разделе  
на сайте



## Конструкция

1. Медная жила
2. Изоляция
3. Распределённая проволочная броня, интегрированная в оболочку
4. Оболочка

## Применение

- Грузонесущий геофизический
- Каротажные работы
- Передача сигналов от скважинных приборов
- Обеспечение питания скважинного оборудования

## Преимущества

- Эффективная герметизация на устье скважины
- Повышенная защита от коррозии
- Высокая стойкость к растягивающим и раздавливающим нагрузкам

## Основные технические характеристики

<b>Температурный рейтинг</b>	+90°C
	+125°C
	+140°C
	+150°C
	+180°C
	+200°C
<b>Диаметр кабеля</b>	8,0–22,0 мм
<b>Сечение медной жилы</b>	0,5–16,0 мм <sup>2</sup>
<b>Минимальный радиус изгиба (без нагрузки)</b>	x20ø

### Варианты исполнения

Различный диаметр и количество медных жил

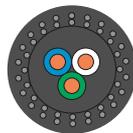
### Материалы

Оболочка: полиэтилен, полипропилен, фторполимеры  
Броня: высокопрочная стальная оцинкованная проволока или проволока из коррозионностойких сплавов

# ProLine-PW



Больше информации  
о конструкции в разделе  
на сайте



## Конструкция

1. Изолированная медная жила
2. Промежуточная оболочка
3. Распределённая проволочная броня, интегрированная в оболочку
4. Оболочка

## Применение

- Монтаж и демонтаж ЭЦН без бригады ТКРС и глушения скважины
- Питание ЭЦН

## Преимущества

- Эффективная герметизация на устье скважины
- Высокая стойкость к воздействию агрессивных сред
- Высокая стойкость к растягивающим и раздавливающим нагрузкам

## Основные технические характеристики

<b>Температурный рейтинг</b>	+90°C
	+125°C
	+140°C
	+150°C
	+180°C
<b>Диаметр кабеля</b>	+200°C
	20,0–22,0 мм
<b>Сечение медной жилы</b>	8,0-16,0 мм <sup>2</sup>
<b>Минимальный радиус изгиба (без нагрузки)</b>	×20ø

## Варианты исполнения

Интеграция гидравлических линий

Интеграция оптических линий для распределённого мониторинга (DTS, DAS)

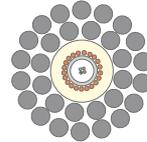
## Материалы

Оболочка: полиэтилен, полипропилен, фторполимеры

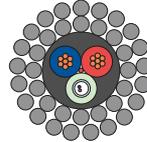
Броня: высокопрочная стальная оцинкованная проволока или проволока из коррозионностойких сплавов

# DeepWire

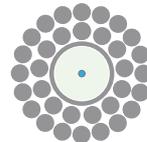
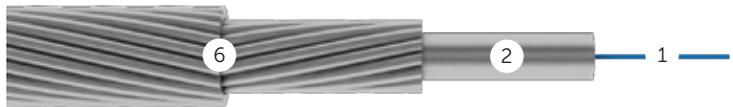
DeepWire-H



DeepWire-H



DeepWire-S



## Конструкция

1. Оптическое волокно
2. Стальной оптический модуль
3. Изоляция
4. Медная жила
5. Промежуточная оболочка
6. Повив из стальной армирующей проволоки

## Преимущества

- Стойкость к экстремальным температурам
- Защита волокна от проникновения водорода
- Высокая прочность в компактном исполнении

## Применение

- Грузонесущий геофизический
- Распределённый мониторинг состояния скважины (DTS, DAS)
- Каротажные работы
- Передача сигналов от скважинных приборов
- Обеспечение питания скважинного оборудования
- Парогравитационный дренаж (SAGD)

## Основные технические характеристики

<b>Температурный рейтинг</b>	+90°C
	+150°C
	+180°C
	+200°C
	+260°C
	+300°C
<b>Диаметр кабеля</b>	4,5–18,5 мм
<b>Сечение медной жилы</b>	0,75–3,0 мм <sup>2</sup>
<b>Количество волокон</b>	до 12
<b>Минимальный радиус изгиба (без нагрузки)</b>	x20∅
<b>Рекомендуемый минимальный диаметр ролика блок-баланса</b>	x55∅

### Варианты исполнения

Одинарный или двойной стальной оптический модуль  
Оптический модуль без геля  
Медные жилы  
Коррозионностойкая проволока

### Материалы

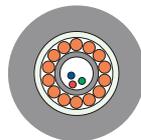
Оптическое волокно: одномодовое или многомодовое,  
в том числе высокотемпературное  
Материал трубки: коррозионностойкая сталь марки 316L,  
высокопрочные сплавы Incoloy  
Броня: высокопрочная стальная оцинкованная проволока  
или проволока из коррозионностойких сплавов



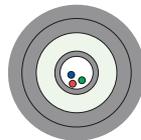
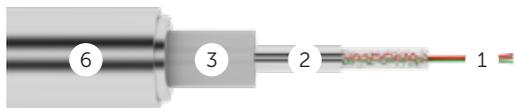
Больше информации  
о конструкции в разделе  
на сайте

# SlickLight

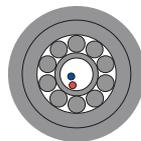
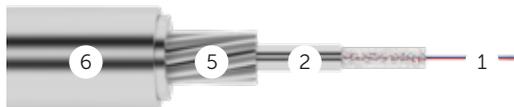
## SlickLight-H



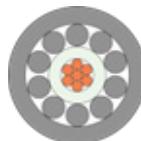
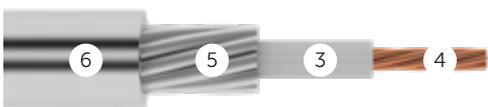
## SlickLight-S



## SlickLight-S



## SlickLight-C



## Конструкция

1. Оптическое волокно
2. Стальной оптический модуль, заполненный гидрофобным гелем
3. Изоляция
4. Медная жила
5. Повив из оцинкованной стальной проволоки
6. Защитная стальная трубка

## Преимущества

- Компактный и лёгкий кабель
- Устойчив к коррозии
- Устойчив к высоким температурам
- Защита волокна от проникновения водорода

## Применение

- Грузонесущий геофизический
- Каротажные работы
- Распределённый мониторинг состояния скважины (DTS, DAS)
- Передача сигнала от скважинных приборов

## Основные технические характеристики

<b>Температурный рейтинг</b>	+90°C
	+150°C
	+180°C
	+200°C
	+260°C
	+300°C
<b>Диаметр кабеля</b>	3,2-6,35 мм
<b>Сечение медной жилы</b>	0,75-3,0 мм <sup>2</sup>
<b>Количество волокон</b>	до 12
<b>Минимальный радиус изгиба (без нагрузки)</b>	x20ø

### Варианты исполнения

Одинарный или двойной стальной оптический модуль

Оптический модуль без геля

Дополнительный грузонесущий элемент — повив стальных проволок

Медные жилы

### Материалы

Оптическое волокно: одномодовое или многомодовое, в том числе высокотемпературное

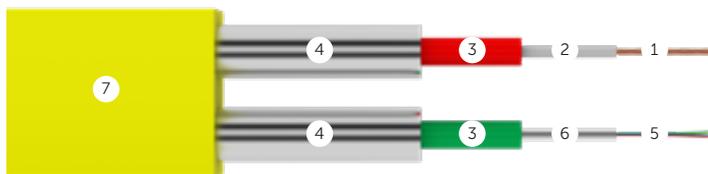
Материал трубки: коррозионностойкая сталь марки 316L, высокопрочные сплавы Incoloy, Inconel

Броня: высокопрочная стальная оцинкованная проволока или проволока из коррозионностойких сплавов



Больше информации  
о конструкции в разделе  
на сайте

# FlatPack



## Конструкция

1. Медная жила
2. Первый слой изоляции
3. Второй слой изоляции
4. Стальная трубка
5. Оптическое волокно
6. Стальной оптический модуль
7. Оболочка

## Применение

- Стационарный внутрискважинный кабель
- Передача сигнала от скважинных приборов
- Обеспечение питания скважинного оборудования
- Распределённый мониторинг состояния скважины (DTS, DAS)
- Непрерывный контроль событий в скважине

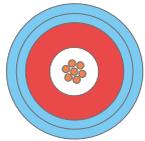
## Преимущества

- Индивидуальная конфигурация под ваш проект
- Сочетание медных жил и оптического волокна в одном кабеле
- Высокая стойкость к воздействию агрессивных сред
- Полная совместимость со стандартными фитингами
- Прямоугольная форма — надёжное крепление к НКТ
- Оптическое волокно — высокая плотность данных — точные и быстрые решения

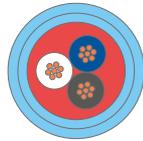


Больше информации  
о конструкции в разделе  
на сайте

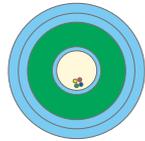
## Варианты функциональных модулей



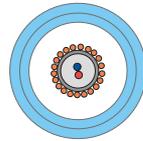
Электрический  
одножильный



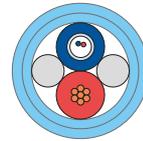
Электрический  
трёхжильный



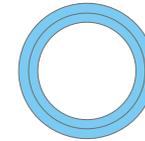
Оптический



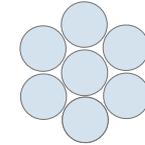
Комбинированный  
электро-оптический  
с коаксиальным  
расположением  
проводника



Комбинированный  
электро-  
оптический,  
витой проводник



Трубка линии  
гидравлического  
управления



Усилитель  
(защита от высоких  
раздавливающих  
воздействий)

Сечение медной жилы

0,75-2,5 мм <sup>2</sup>	0,5-1,5 мм <sup>2</sup> (каждая)	—	0,5 - 2,5 мм <sup>2</sup>	0,5-1,5 мм <sup>2</sup>	—	—
--------------------------	----------------------------------	---	---------------------------	-------------------------	---	---

Количество волокон

—	—	до 12 волокон	до 12 волокон	до 4 волокон	—	—
---	---	---------------	---------------	--------------	---	---

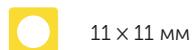
Максимально допустимое внешнее давление

—	—	—	—	—	80 Мпа	—
---	---	---	---	---	--------	---

Максимально допустимое внутреннее давление

—	—	—	—	—	100 Мпа	—
---	---	---	---	---	---------	---

## Варианты объединения модулей



11 × 11 мм



11 × 20 мм

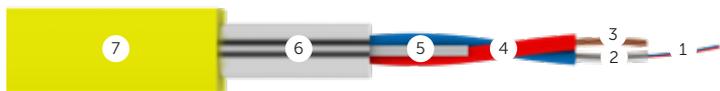


11 × 28 мм



11 × 37 мм

# ProTEC-H



## Конструкция

1. Оптическое волокно
2. Стальной оптический модуль
3. Медная жила
4. Изоляция
5. Кордель
6. Стальная трубка
7. Оболочка

## Применение

- Стационарный внутрискважинный кабель
- Передача сигнала от скважинных приборов
- Обеспечение питания скважинного оборудования
- Распределённый мониторинг состояния скважины (DTS, DAS)
- Непрерывный контроль событий в скважине

## Преимущества

- Высокая стойкость к воздействию агрессивных сред
- Полная совместимость со стандартными фитингами
- Квадратная форма — надёжное крепление к НКТ
- Оптическое волокно — высокая плотность данных — точные и быстрые решения
- Сочетание медных жил и оптического волокна в одном кабеле

## Основные технические характеристики

<b>Температурный рейтинг</b>	+90°C
	+150°C
	+180°C
	+200°C
	+260°C
<b>Минимальная температура монтажа</b>	-40°C
<b>Размеры кабеля по внешней оболочке</b>	11,0×11,0 мм
<b>Диаметр защитной стальной трубки</b>	6,35 мм
<b>Сечение медной жилы</b>	0,5-2,5 мм <sup>2</sup>
<b>Количество ОВ в кабеле</b>	до 12
<b>Минимальный радиус изгиба (без нагрузки)</b>	×20ø

### Варианты исполнения

Оптический модуль без геля  
В круглой оболочке

### Материалы

Оптическое волокно: одномодовое или многомодовое, в том числе высокотемпературное

Материал трубки: коррозионностойкая сталь марки 304, 316L, высокопрочные сплавы Incoloy

Оболочка: полиэтилен, полипропилен, фторполимеры

Изоляция: полиэтилен, полипропилен, фторполимеры

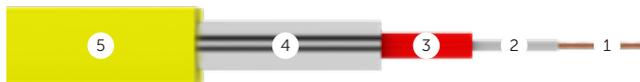


Больше информации  
о конструкции в разделе  
на сайте

# ProTEC-C



Больше информации  
о конструкции в разделе  
на сайте



## Конструкция

1. Медная жила
2. Первый слой изоляции
3. Второй слой изоляции
4. Стальная трубка
5. Оболочка

## Применение

- Стационарный внутрискважинный кабель
- Передача сигнала от скважинных приборов
- Обеспечение питания скважинного оборудования

## Преимущества

- Высокая стойкость к воздействию агрессивных сред
- Полная совместимость со стандартными фитингами
- Квадратная форма – надёжное крепление к НКТ

## Основные технические характеристики

<b>Температурный рейтинг</b>	+90°C +150°C +180°C +200°C +260°C
<b>Минимальная температура монтажа</b>	-40°C
<b>Размеры кабеля по внешней оболочке (в стандартном исполнении)</b>	11,0 × 11,0 мм
<b>Сечение медной жилы</b>	0,5-2,5 мм <sup>2</sup>
<b>Минимальный радиус изгиба (без нагрузки)</b>	×20ø

### Варианты исполнения

В круглой оболочке

### Материалы

Изоляция: полиэтилен, полипропилен, фторполимеры  
Материал трубки: коррозионностойкая сталь марки 316L,  
высокопрочные сплавы Incoloy  
Оболочка: полиэтилен, полипропилен, фторполимеры

# ProTEC-S



Больше информации  
о конструкции в разделе  
на сайте



## Конструкция

1. Оптическое волокно
2. Стальной оптический модуль
3. Изоляция
4. Стальная трубка
5. Наружная оболочка

## Применение

- Стационарный внутрискважинный кабель
- Распределённый мониторинг состояния скважины (DTS, DAS)
- Непрерывный контроль событий в скважине
- Передача сигналов от скважинных приборов

## Преимущества

- Высокая стойкость к воздействию агрессивных сред
- Полная совместимость со стандартными фитингами
- Квадратная форма — надёжное крепление к НКТ
- Оптическое волокно — высокая плотность данных — точные и быстрые решения

## Основные технические характеристики

<b>Температурный рейтинг</b>	+90°C +150°C +180°C +200°C +260°C +300°C
<b>Минимальная температура монтажа</b>	-40°C
<b>Размеры кабеля по внешней оболочке</b>	11,0 x 11,0 мм
<b>Диаметр защитной стальной трубки</b>	4,0 мм , 6,35 мм
<b>Количество волокон</b>	до 12
<b>Минимальный радиус изгиба (без нагрузки)</b>	x20ø

### Варианты исполнения

В круглой оболочке  
Оптический модуль без геля

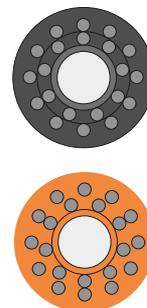
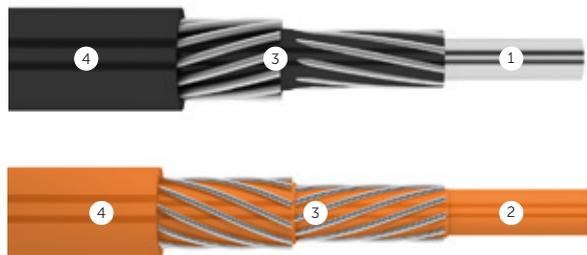
### Материалы

Оптическое волокно: одномодовое или многомодовое, в том числе высокотемпературное  
Изоляция: полиэтилен, полипропилен, фторполимеры  
Материал трубки: коррозионностойкая сталь марки 316L, высокопрочные сплавы Incoloy  
Оболочка: полиэтилен, полипропилен, фторполимеры

# Capillary Tube



Больше информации  
о конструкции в разделе  
на сайте



## Конструкция

1. Стальная трубка
2. Полимерная трубка
3. Распределённая проволочная броня, интегрированная в оболочку
4. Оболочка

## Применение

- Подача ингибитора в скважину

## Преимущества

- Эффективная герметизация на устье скважины
- Гибкая конструкция
- Высокая стойкость к внутреннему и внешнему давлению
- Стойкость внешней оболочки к высоким температурам
- Высокая стойкость к воздействию агрессивных сред
- Возможность изготовления из сплавов стойких к коррозии, позволяющих эксплуатацию в среде с высоким содержанием сероводорода

## Основные технические характеристики

<b>Температурный рейтинг</b>	+90°C +125°C +140°C
<b>Внутренний диаметр трубки</b>	3,6 - 7,0 мм
<b>Диаметр по оболочке</b>	10,0 - 17,0 мм
<b>Рабочее внутреннее давление</b>	от 15 МПа
<b>Минимальный радиус изгиба</b>	×20∅

## Варианты исполнения

Полимерный или стальной трубопровод

## Материалы

Оболочка: полипропилен, полиэтилен

Материал трубки: коррозионностойкая сталь марки 304, 316L,

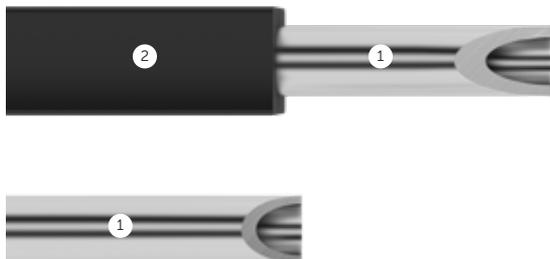
высокопрочные сплавы Incoloy

Броня: высокопрочная стальная оцинкованная проволока  
или проволока из коррозионностойких сплавов

# Hydraulic Control Line



Больше информации  
о конструкции в разделе  
на сайте



## Конструкция

1. Стальная трубка
2. Оболочка

## Применение

- Гидравлическая линия управления

## Преимущества

- Высокая стойкость к внутреннему и внешнему давлению
- Высокая стойкость к воздействию агрессивных сред
- Полная совместимость со стандартными фитингами
- Квадратная форма — надёжное крепление к НКТ

## Основные технические характеристики

<b>Температурный рейтинг</b>	+90°C
	+150°C
	+180°C
	+200°C
	+260°C
<b>Наружный диаметр стальной трубки</b>	6,35 мм
<b>Толщина стенки трубки</b>	0,8 мм
<b>Максимально допустимое внешнее давление</b>	80 Мпа
<b>Максимально допустимое внутреннее давление</b>	100 Мпа
<b>Размеры по оболочке</b>	11,0 x 11,0 мм
<b>Вес трубки (с оболочкой)</b>	110 (180-210) кг/км

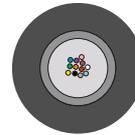
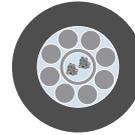
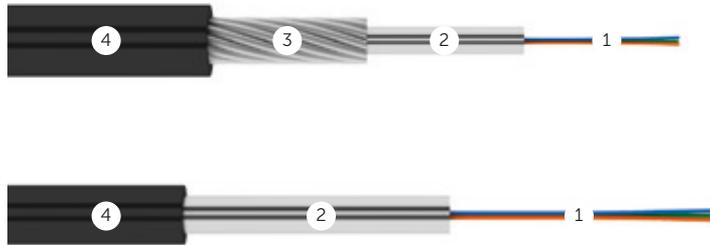
### Варианты исполнения

В круглой оболочке  
Без оболочки

### Материалы

Материал трубки: коррозионностойкая сталь марки 316L, высокопрочные сплавы Incoloy  
Оболочка: полиэтилен, полипропилен, фторполимеры

# UniSense



## Конструкция

1. Оптическое волокно
2. Стальной оптический модуль, заполненный гидрофобный гелем
3. Повив из армирующих проволок
4. Оболочка

## Применение

- Связь скважинных кабелей с блоком контроля
- Распределённый мониторинг протяженных объектов: тоннели, дороги, железные дороги, трубопроводы (DAS, DTS)
- Мониторинг утечек на трубопроводах
- Системы пожарной безопасности
- Как элемент шлангокабеля

## Преимущества

- Связь и мониторинг в одном кабеле
- Компактный и лёгкий кабель
- Высокая стойкость к растягивающим нагрузкам
- Высокая стойкость к раздавливающим нагрузкам
- Отличная защита от грызунов
- Сохраняет работоспособность в условиях воздействия пламени

## Основные технические характеристики

Температурный рейтинг	+90°C +125°C +140°C +200°C
Максимально допустимая растягивающая нагрузка	4-10 кН
Максимально допустимая раздавливающая нагрузка	1 кН/см
Диаметр кабеля	4,5-12,7 мм
Количество волокон	до 96
Минимальный радиус изгиба	x20ø

### Варианты исполнения

Возможно изготовление в огнестойком исполнении

Оптический модуль без геля

Различный температурный рейтинг

Без брони

### Материалы

Оптическое волокно: одномодовое или многомодовое, в том числе высокотемпературное

Материал модуля: коррозионнотойкая сталь марки 304, 316L

Оболочка: полиэтилен, полипропилен, фторполимеры

Броня: высокопрочная стальная оцинкованная проволока или проволока из коррозионнотойких сплавов

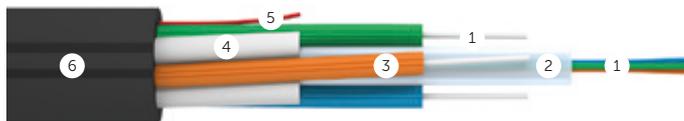


Больше информации  
о конструкции в разделе  
на сайте

# Non-metallic MultiSense



Больше информации  
о конструкции в разделе  
на сайте



## Конструкция

1. Оптическое волокно
2. Оптический модуль из ПБТ, заполненный гидрофобным гелем
3. Буферное покрытие
4. Стеклопластиковый пруток
5. Рипкорд
6. Оболочка

## Применение

- Распределённый мониторинг температуры (DTS)
- Распределённый мониторинг акустических воздействий (DAS)
- Распределённый мониторинг деформации (DSS)
- Распределённый мониторинг протяженных объектов: тоннели, дороги, железные дороги, конвейеры, трубопроводы

## Преимущества

- Одновременное измерение различных параметров
- Все виды распределённого мониторинга (DTS, DAS, DSS) в одной конструкции
- Компактный и лёгкий кабель
- Полностью диэлектрический
- Повышенная чувствительность к акустическим воздействиям

## Основные технические характеристики

### Температурный рейтинг

+90°C  
+125°C  
+140°C

### Диаметр кабеля

4,5 мм

### Вес кабеля

20 кг/км

### Варианты исполнения

Профилированная оболочка для лучшего сцепления с объектами мониторинга  
Дополнительные защитные покровы  
Защитная стальная трубка

### Материалы

Оптическое волокно: одномодовое или многомодовое, в том числе высокотемпературное  
Оболочка: полиэтилен, полипропилен, фторполимеры

# Отрасль городской инфраструктуры

Конструкции используются для мониторинга состояния промышленных объектов и объектов городской инфраструктуры

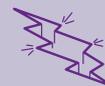
## Применение



Здания и сооружения



Транспорт



Движения грунта



Системы пожарной безопасности



Геотермальные явления

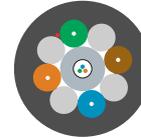
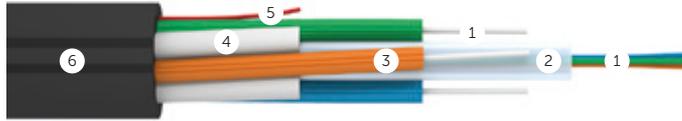


Криогенный мониторинг

# Non-metallic MultiSense



Больше информации о конструкции в разделе на сайте



## Конструкция

1. Оптическое волокно
2. Оптический модуль из ПБТ, заполненный гидрофобным гелем
3. Буферное покрытие
4. Стеклопластиковый пруток
5. Рипкорд
6. Оболочка

## Применение

- Распределённый мониторинг температуры (DTS)
- Распределённый мониторинг акустических воздействий (DAS)
- Распределённый мониторинг деформации (DSS)
- Распределённый мониторинг протяженных объектов: тоннели, дороги, железные дороги, конвейеры, трубопроводы

## Преимущества

- Одновременное измерение различных параметров
- Все виды распределённого мониторинга (DTS, DAS, DSS) в одной конструкции
- Компактный и лёгкий кабель
- Полностью диэлектрический
- Повышенная чувствительность к акустическим воздействиям

## Основные технические характеристики

<b>Температурный рейтинг</b>	+90°C +125°C +140°C
<b>Диаметр кабеля</b>	4,5 мм
<b>Вес кабеля</b>	20 кг/км

### Варианты исполнения

Профилированная оболочка для лучшего сцепления с объектами мониторинга  
 Дополнительные защитные покровы  
 Защитная стальная трубка

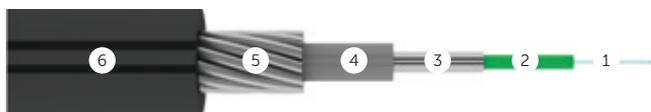
### Материалы

Оптическое волокно: одномодовое или многомодовое, в том числе высокотемпературное  
 Оболочка: полиэтилен, полипропилен, фторполимеры

# StrainSense



Больше информации  
о конструкции в разделе  
на сайте



## Конструкция

1. Оптическое волокно
2. Буферное покрытие
3. Стальной оптический модуль
4. Промежуточная оболочка
5. Повив стальных проволок
6. Оболочка

## Применение

- Распределённый мониторинг деформации протяженных объектов: тоннели, дороги, железные дороги, трубопроводы (DSS)
- Мониторинг смещения грунта (DSS)

## Преимущества

- Высокая чувствительность к деформации
- Высокая стойкость к воздействию агрессивных сред
- Высокая стойкость к растягивающим и раздавливающим нагрузкам

## Основные технические характеристики

<b>Температурный рейтинг</b>	+90°C
	+125°C
	+140°C
	+200°C
<b>Максимально допустимая растягивающая нагрузка</b>	4-10 кН
<b>Диаметр кабеля</b>	4,5-12,7 мм
<b>Минимальный радиус изгиба</b>	x20ø

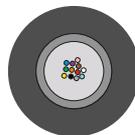
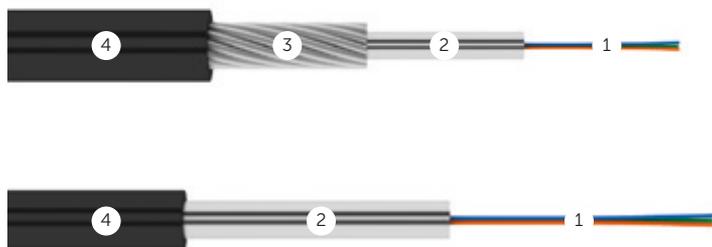
### Варианты исполнения

Профилированная оболочка для лучшего сцепления с бетоном

### Материалы

Оптическое волокно: одномодовое или многомодовое, в том числе высокотемпературное  
Материал модуля: коррозионностойкая сталь марки 304, 316L  
Оболочка: полиэтилен, полипропилен, фторполимеры  
Броня: высокопрочная стальная оцинкованная проволока или проволока из коррозионностойких сплавов

# UniSense



## Конструкция

1. Оптическое волокно
2. Стальной оптический модуль, заполненный гидрофобный гелем
3. Повив из армирующих проволок
4. Оболочка

## Применение

- Связь скважинных кабелей с блоком контроля
- Распределённый мониторинг протяженных объектов: тоннели, дороги, железные дороги, трубопроводы (DAS, DTS)
- Мониторинг утечек на трубопроводах
- Системы пожарной безопасности
- Как элемент шлангокабеля

## Преимущества

- Связь и мониторинг в одном кабеле
- Компактный и лёгкий кабель
- Высокая стойкость к растягивающим нагрузкам
- Высокая стойкость к раздавливающим нагрузкам
- Отличная защита от грызунов
- Сохраняет работоспособность в условиях воздействия пламени

## Основные технические характеристики

Температурный рейтинг	+90°C +125°C +140°C +200°C
Максимально допустимая растягивающая нагрузка	4-10 кН
Максимально допустимая раздавливающая нагрузка	1 кН/см
Диаметр кабеля	4,5-12,7 мм
Количество волокон	до 96
Минимальный радиус изгиба	x20ø



Больше информации  
о конструкции в разделе  
на сайте

### Варианты исполнения

Возможно изготовление в огнестойком исполнении

Оптический модуль без геля

Различный температурный рейтинг

Без брони

### Материалы

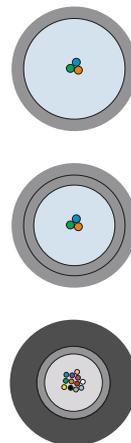
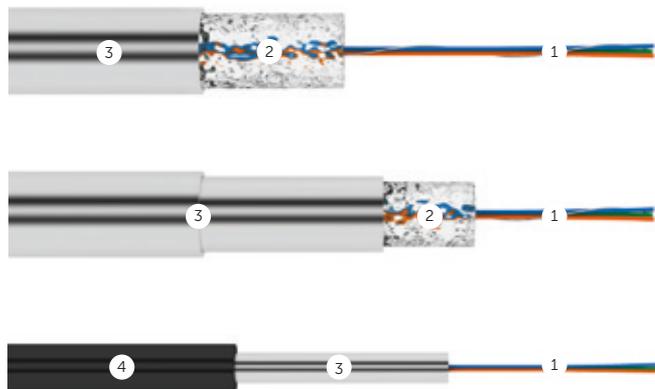
Оптическое волокно: одномодовое или многомодовое,  
в том числе высокотемпературное

Материал модуля: коррозионнотойкая сталь марки 304, 316L

Оболочка: полиэтилен, полипропилен, фторполимеры

Броня: высокопрочная стальная оцинкованная проволока  
или проволока из коррозионнотойких сплавов

# FIMT



## Конструкция

1. Оптическое волокно
2. Гидрофобный гель
3. Одинарный или двойной стальной оптический модуль
4. Оболочка

## Применение

- Распределённый мониторинг протяженных объектов: тоннели, дороги, железные дороги, трубопроводы, силовые высоковольтные кабели и фазные провода (DAS, DTS, DSS)
- В качестве кабеля связи

## Преимущества

- Может выступать как компонент различных типов кабеля или как самостоятельный кабель-датчик
- Сохраняет работоспособность в условиях воздействия пламени
- Компактный и лёгкий кабель

## Основные технические характеристики

<b>Температурный рейтинг</b>	+90°C
	+150°C
	+180°C
	+200°C
	+260°C (максимально высокая температура для кабеля в полимерной оболочке)
	+300°C
<b>Диаметр модуля</b>	и выше по запросу
<b>Диаметр кабеля</b>	1,1-6,35 мм
<b>Количество волокон</b>	1,9-10,0 мм
<b>Минимальный радиус изгиба</b>	до 96
	x 20ø

### Варианты исполнения

Одинарный или двойной стальной оптический модуль  
Оптический модуль без геля  
Полимерная оболочка  
Возможно изготовление в огнестойком исполнении

### Материалы

Оптическое волокно: одномодовое или многомодовое,  
в том числе высокотемпературное  
Материал модуля: коррозионностойкая сталь марки 304, 316L,  
высокопрочные сплавы Incoloy  
Оболочка: полиэтилен, полипропилен, фторполимеры

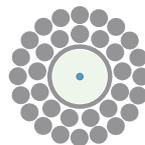


Больше информации  
о конструкции в разделе  
на сайте

# TempSense



Больше информации  
о конструкции в разделе  
на сайте



## Конструкция

1. Оптическое волокно
2. Стальной оптический модуль
3. Повив из стальной армирующей проволоки

## Преимущества

- Стойкость к экстремальным температурам
- Защита волокна от проникновения водорода
- Высокая прочность в компактном исполнении

## Применение

- Криогенный мониторинг
- Распределённый мониторинг состояния скважины (DTS, DAS)
- Каротажные работы
- Грузонесущий геофизический

## Основные технические характеристики

<b>Температурный рейтинг</b>	+90°C +150°C +180°C +200°C +260°C +300°C
<b>Диаметр кабеля</b>	4,5–18,5 мм
<b>Сечение медной жилы</b>	0,75–3,0 мм <sup>2</sup>
<b>Количество волокон</b>	до 12
<b>Минимальный радиус изгиба (без нагрузки)</b>	×20∅
<b>Рекомендуемый минимальный диаметр ролика блок-баланса</b>	×55∅

### Варианты исполнения

Одинарный или двойной стальной оптический модуль  
Оптический модуль без геля  
Медные жилы  
Коррозионностойкая проволока

### Материалы

Оптическое волокно: одномодовое или многомодовое, в том числе высокотемпературное  
Материал трубки: коррозионностойкая сталь марки 316L, высокопрочные сплавы Incoloy  
Броня: высокопрочная стальная оцинкованная проволока или проволока из коррозионностойких сплавов

# Полуфабрикаты для любых отраслей

Кабели могут использоваться как самостоятельный кабель-датчик, а так же в качестве составного элемента различных типов кабелей

## Применение

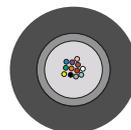
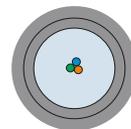
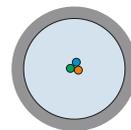
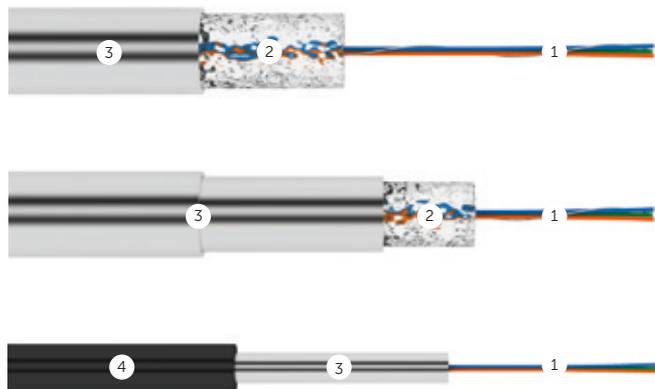


Распределённый мониторинг  
протяженных объектов



В качестве кабеля  
связи

# FIMT



## Конструкция

1. Оптическое волокно
2. Гидрофобный гель
3. Одинарный или двойной стальной оптический модуль
4. Оболочка

## Применение

- Распределённый мониторинг протяженных объектов: тоннели, дороги, железные дороги, трубопроводы, силовые высоковольтные кабели и фазные провода (DAS, DTS, DSS)
- В качестве кабеля связи

## Преимущества

- Может выступать как компонент различных типов кабеля или как самостоятельный кабель-датчик
- Сохраняет работоспособность в условиях воздействия пламени
- Компактный и лёгкий кабель

## Основные технические характеристики

<b>Температурный рейтинг</b>	+90°C
	+150°C
	+180°C
	+200°C
	+260°C (максимально высокая температура для кабеля в полимерной оболочке)
	+300°C
<b>Диаметр модуля</b>	и выше по запросу
<b>Диаметр кабеля</b>	1,1-6,35 мм
<b>Количество волокон</b>	1,9-10,0 мм
<b>Минимальный радиус изгиба</b>	до 96
	x 20ø

### Варианты исполнения

Одинарный или двойной стальной оптический модуль  
Оптический модуль без геля  
Полимерная оболочка  
Возможно изготовление в огнестойком исполнении

### Материалы

Оптическое волокно: одномодовое или многомодовое,  
в том числе высокотемпературное  
Материал модуля: коррозионностойкая сталь марки 304, 316L,  
высокопрочные сплавы Incoloy  
Оболочка: полиэтилен, полипропилен, фторполимеры



Больше информации  
о конструкции в разделе  
на сайте

# Кабель по вашим требованиям

 Больше информации  
в разделе [на сайте](#)

Геофизические исследования и волоконно-оптический мониторинг требуют очень специфических кабелей для обеспечения безопасности, производительности и долговечности в сложных условиях эксплуатации. Эти кабели должны быть надёжными и выдерживать высокую температуру, давление, влагу, коррозию и вибрацию.

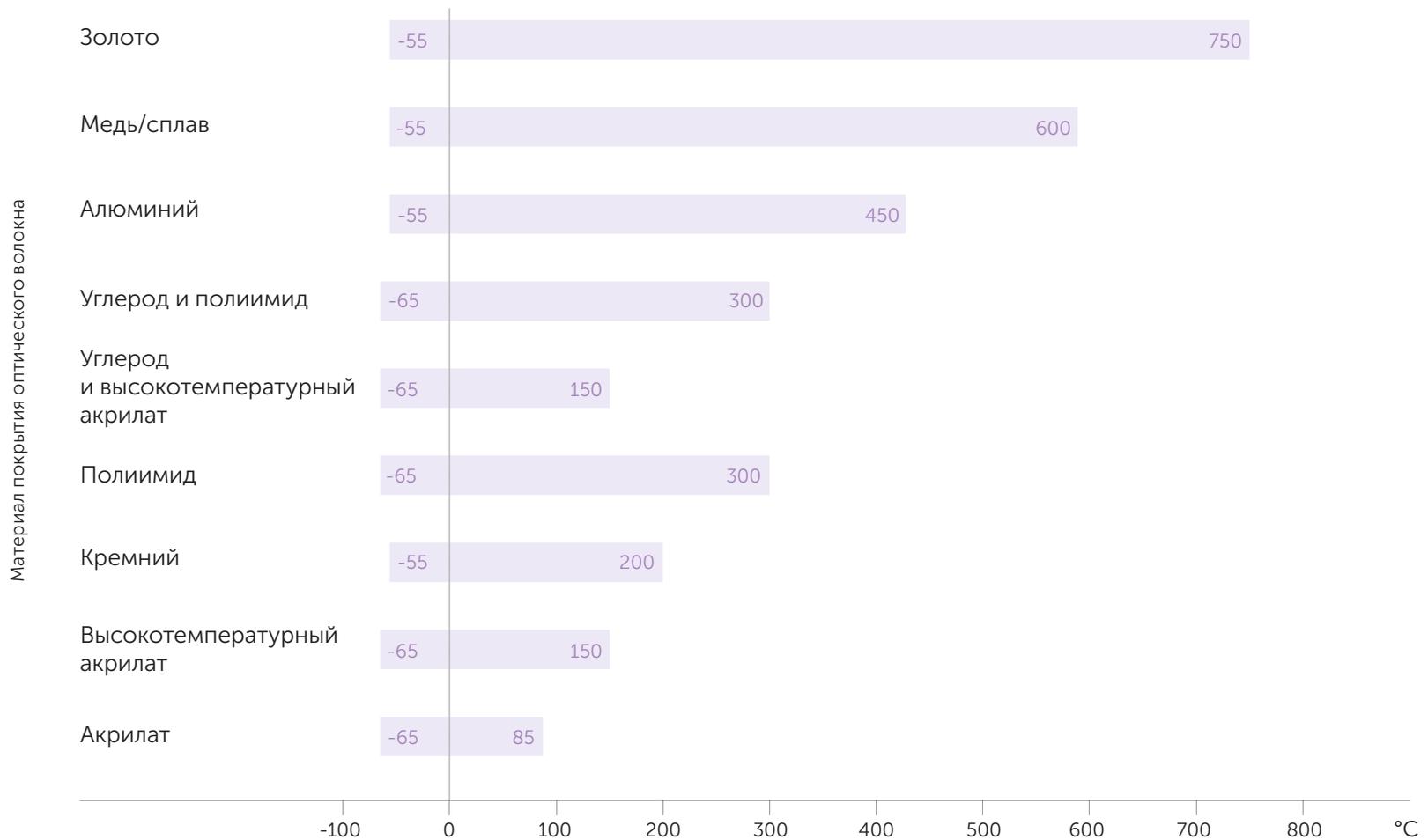
Каждый проект имеет свои особенности и требует индивидуальных конструкций кабелей, которые соответствуют различным условиям эксплуатации. Завод Инкаб имеет необходимый опыт проектирования и производства для разработки конструкций по вашим требованиям.

1. Опишите задачу, которую нужно решить
2. Мы предложим конструкцию кабеля, максимально подходящую для вашей сферы применения
3. Произведём тестовые образцы
4. Испытаем образец и запустим кабель в производство
5. Поставим вам готовый к использованию продукт
6. Будем на связи по любым вопросам

[sensor@incab.ru](mailto:sensor@incab.ru)



# Оптическое волокно для разных температур



# Техническая поддержка Инкаб. ПРО



**Подбор оптического кабеля**  
с оптимальными характеристиками  
под технические требования  
проекта



**Разработка технических решений**



**Подбор всех комплектующих**  
и сопутствующей арматуры



**Помощь в устранении замечаний**  
экспертизы и Заказчика



**Помощь в расчётах для проекта**

- расчет электрического поля ВЛ (пересечений двух ВЛ), определение оптимальной точки подвеса ОКСН
- расчет тяжений и стрел провеса ОКСН/ОКГТ
- расчет дополнительной нагрузки на опору от ОКСН
- расчет термического воздействия токов КЗ на ОКГТ



**Анализ проекта**

оценка технических решений, принятых в вашем проекте, и создание предложений по их оптимизации

# Испытательный центр

На заводе действует собственный испытательный центр.  
Выполняем весь необходимый комплекс испытаний:



**Водонепроницаемость**



**Механические**

(вибрации, растяжение, изгиб,  
кручение, удар, давление)



**Климатические**

(циклическая смена температур,  
повышенная влажность)

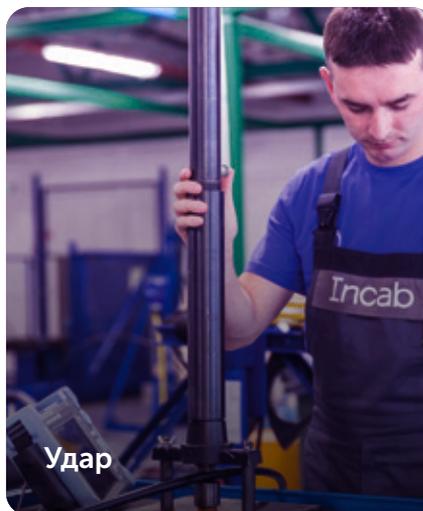


**Электрические испытания**

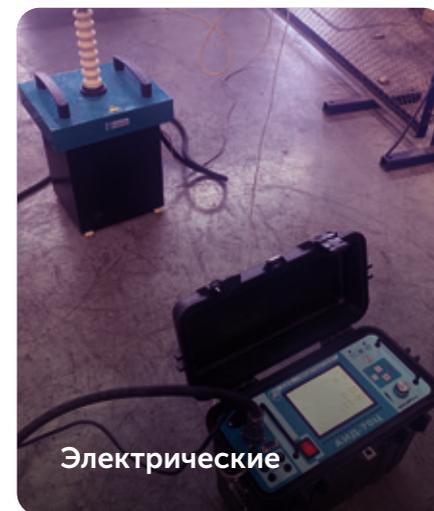
(электрическое сопротивление  
цепи «броня-земля (вода)»,  
ток утечки)



Растяжение



Удар



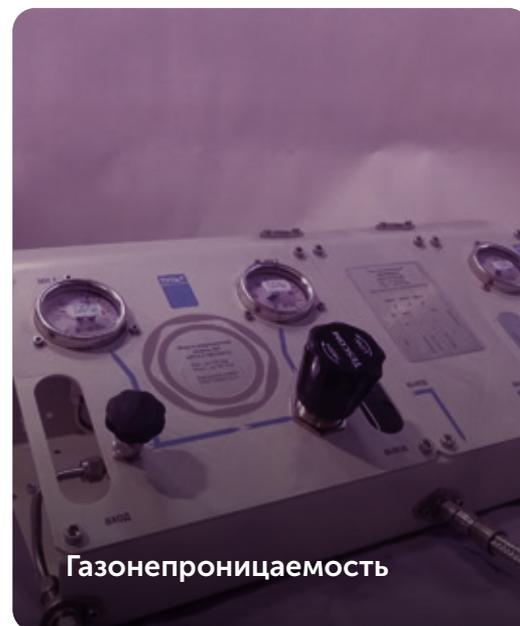
Электрические



Климатические



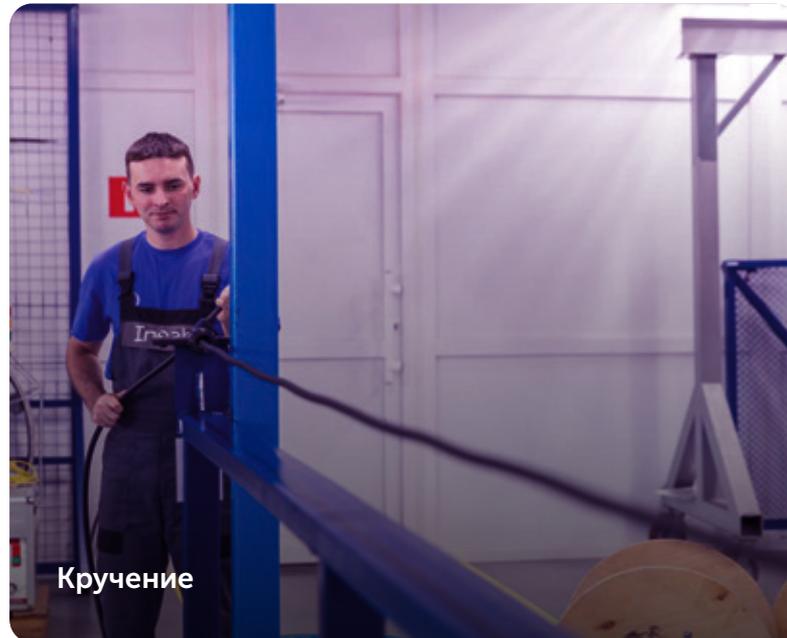
Давление



Газонепроницаемость



Изгибы



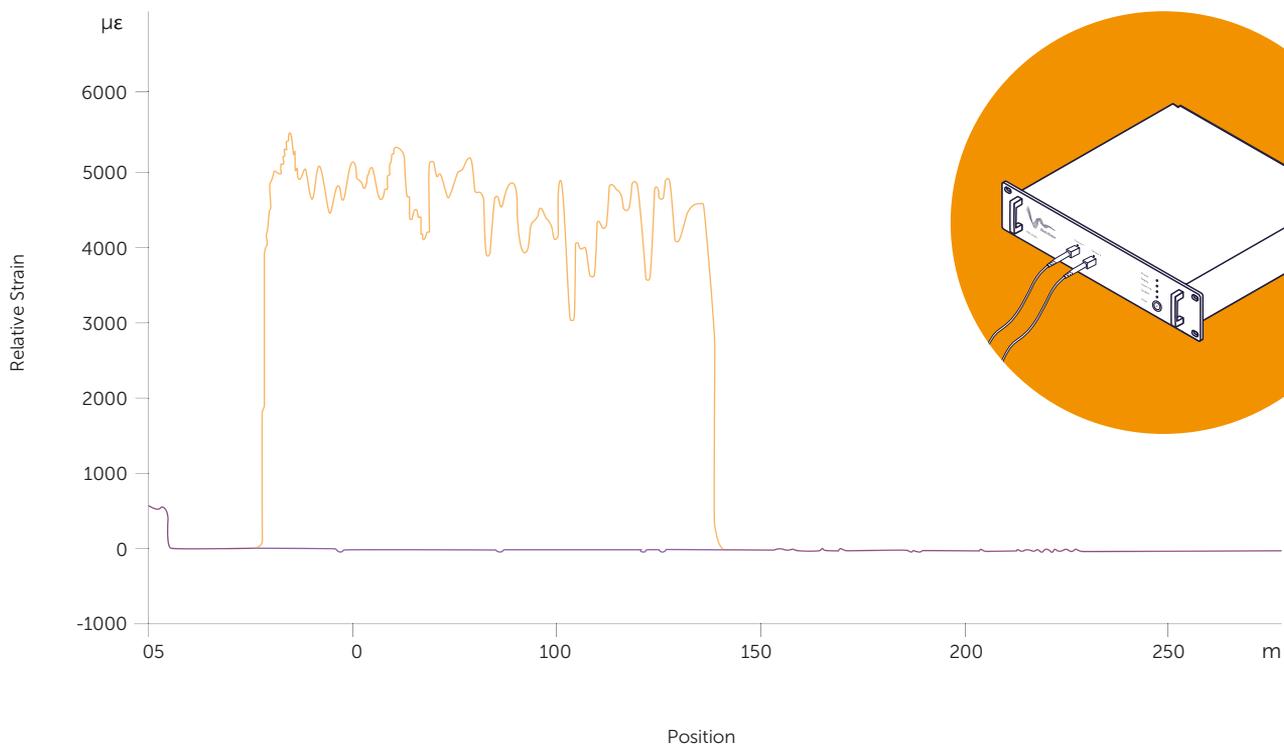
Кручение

# Измерение механического напряжения и удлинения волокна внутри кабеля с помощью BOFDA/BOFDR от fibrisTerre

- определение опорной бриллюэновской частоты волокна (ГГц)
- определение чувствительности бриллюэновской частоты волокна:
  - по растяжению
  - по температуре
- отсутствие проскальзывания волокна при растяжении

## Преимущества:

- точные и полные характеристики каждой длины кабеля для распределённого мониторинга
- быстрое и качественное развертывание системы контроля и предсказуемые реакции на события
- гарантия надёжности и длительного срока службы кабеля



# Испытание кабелей на многократный перегиб

Уникальный стенд, позволяющий тестировать разные типы конструкций на количество циклов перегиба до разрыва кабеля.

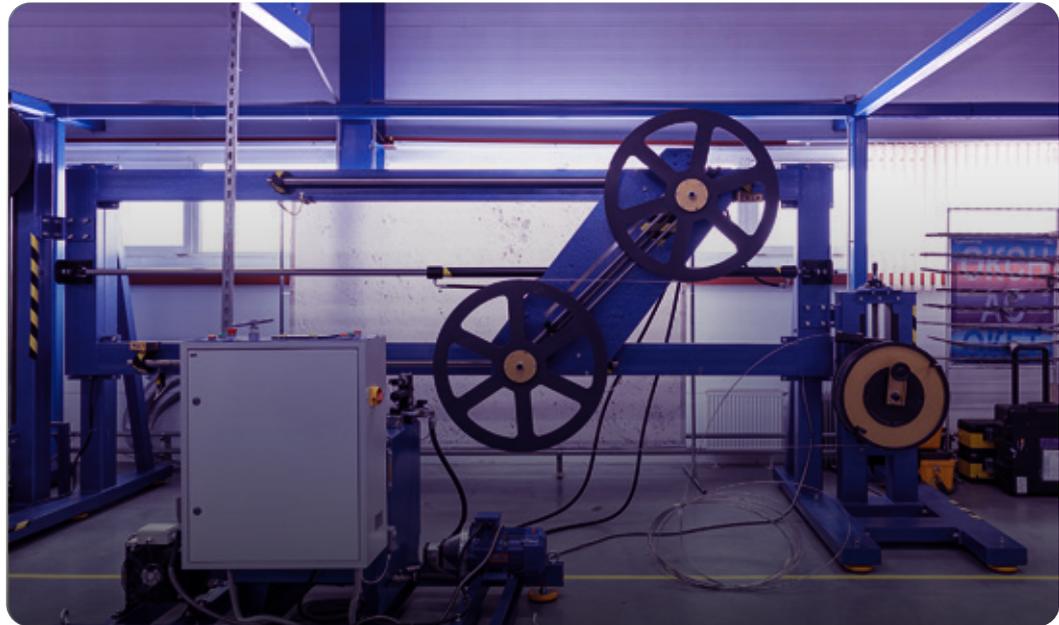
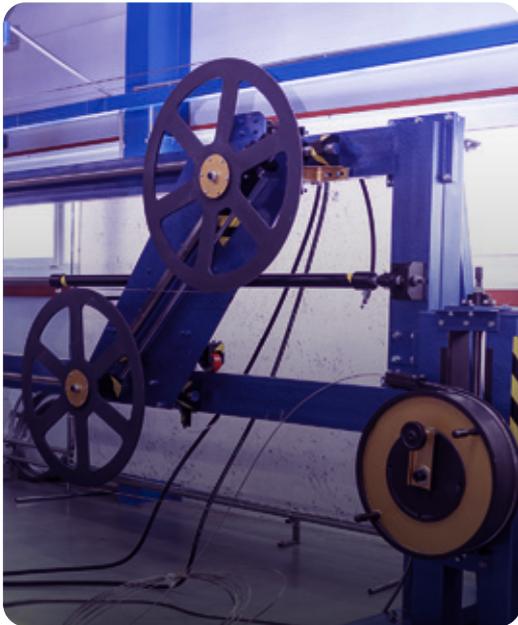
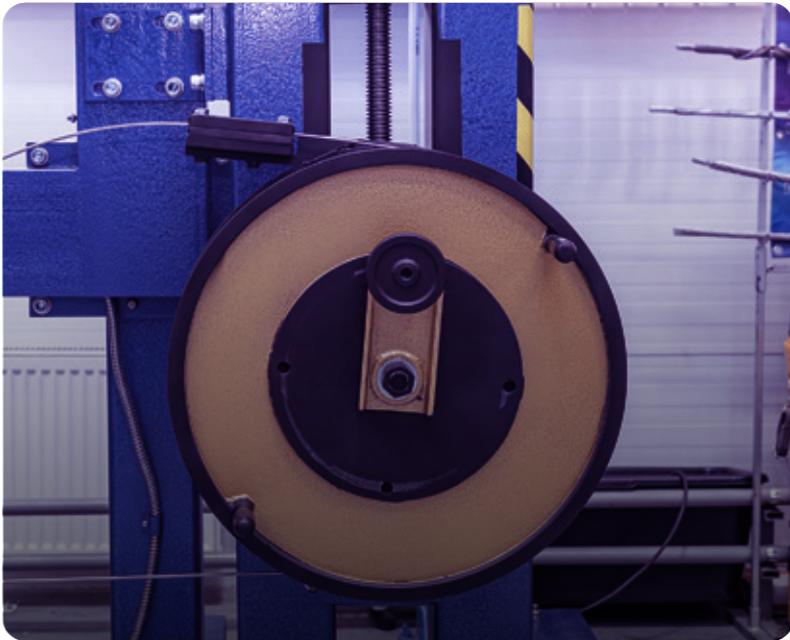
## Проверяем:

- удлинение кабеля
- удлинение волокна
- затухания в волокне
- сопротивление медного проводника
- график Бриллюэновского рассеивания
- наличие механических повреждений

Тестирование по ГОСТ  
IEC 60794-1-21. Метод E8

## Характеристики стенда:

- максимальный диаметр кабеля — 10 мм
- радиусы изгибов — 200-500 мм
- максимальное натяжение до 500 кг (5 кН)
- возможность проводить испытания автономно, без участия оператора, максимальное число циклов 20000



# Почему Инкаб?

## Поддержка и сервис

1

Определение  
технических требований

2

Анализ эффективности  
новой конструкции

3

Создание образцов  
и проведение испытаний

4

Сертификация  
и дополнительные  
исследования

5

Проведение испытаний  
и измерений на объектах  
клиента

6

Поддержка  
клиентов

## Философия качества



Лучшие материалы



Лучшие люди



Пошаговый контроль качества производства

**«Качество — это делать что-либо правильно, даже когда никто не смотрит».**

Генри Форд

Приглашаем посетить **#ИНКАБ**  
**#ЗАВОД\_КОТОРЫЙ\_ЗАВОДИТ**

**IncabSpecialty.ru**

sensor@incab.ru