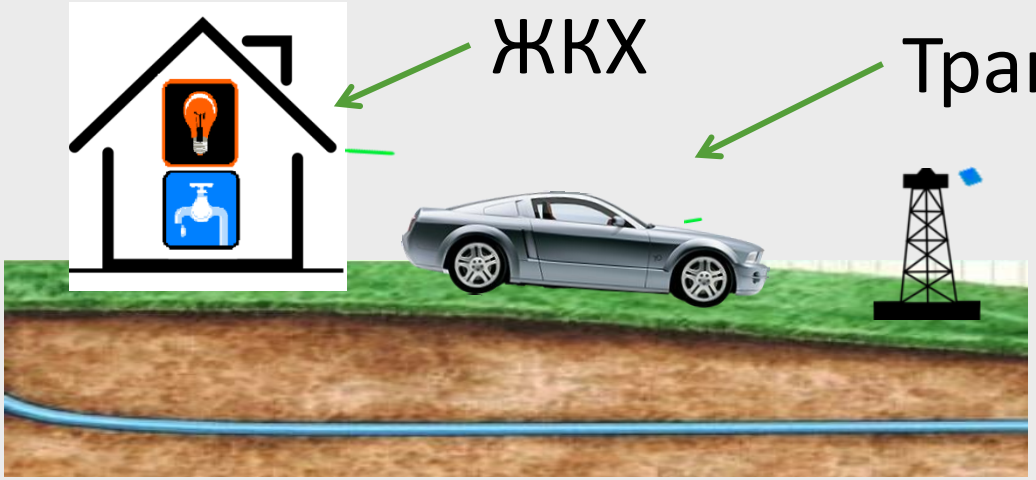
ПОЛИТЕХ
Санкт-Петербургский
политехнический университет
Петра Великого

УДАЛЕННОЕ ДИСПЕТЧИРОВАНИЕ ТЕПЛОСЕТЕЙ ПУТЕМ СОЗДАНИЯ ЦИФРОВОГО ДВОЙНИКА ТРУБОПРОВОДНЫХ СИСТЕМ ТЕПЛОТРАСС

ПОЛИТЕХ

ТЕХНОЛОГИЯ УДАЛЕННОГО МОНИТОРИНГА



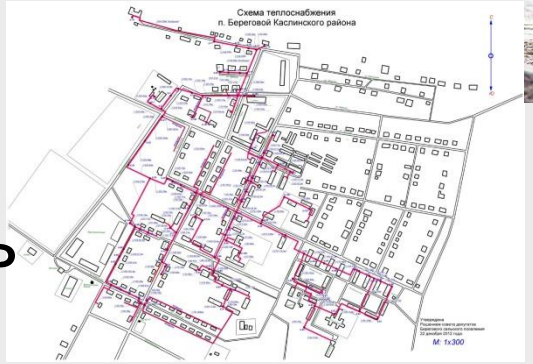
ПОЛИТЕХ

ВЫБОР ОБЪЕКТА МОНИТОРИНГА

- Тяжелые последствия аварий

- Трудный доступ

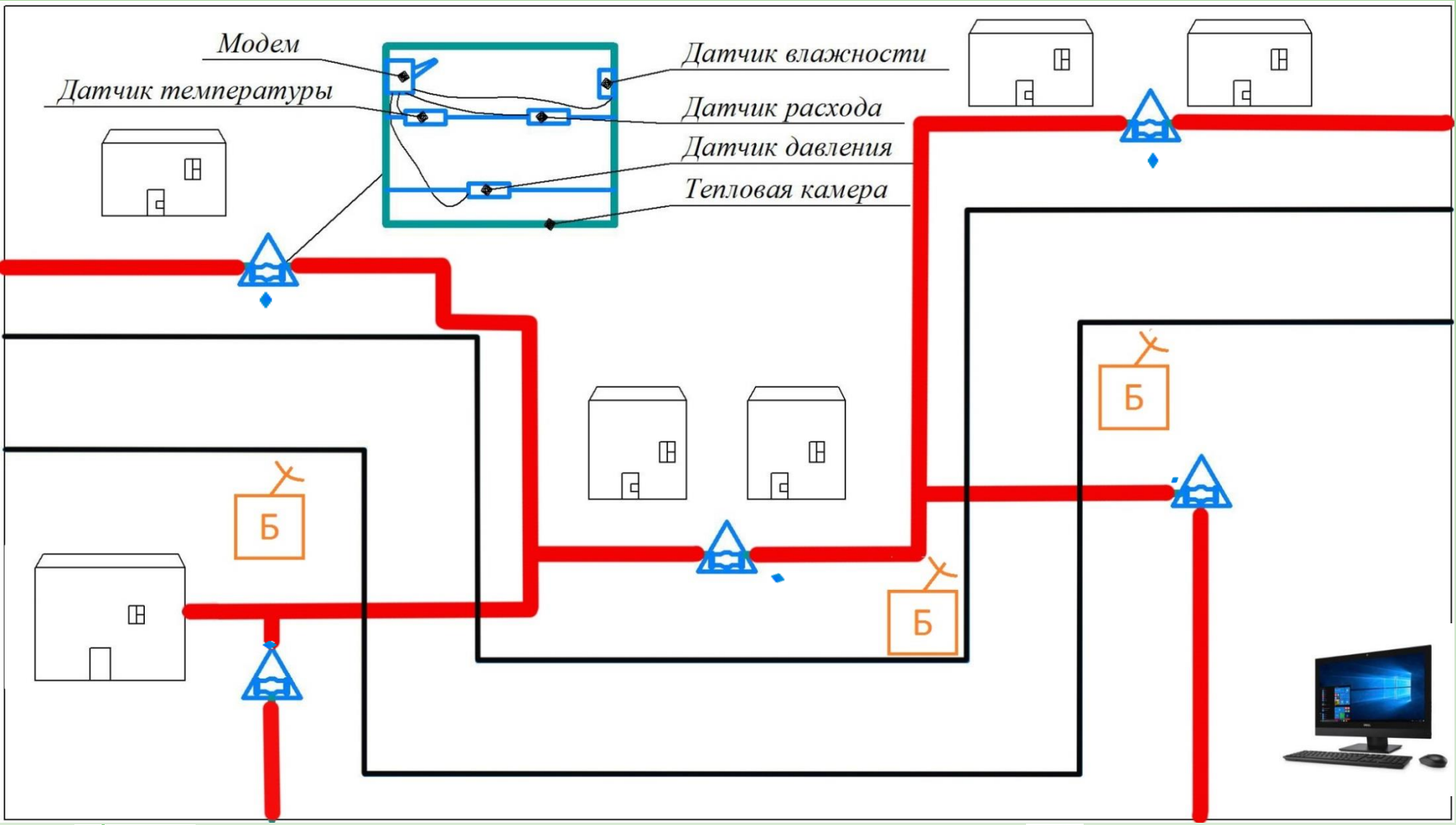
- Высокий износ



- Высокая плотность

ПОЛИТЕХ

СХЕМА МОНИТОРИНГА ТЕПЛОТРАСС



Интернет-сигнал

Трубопровод

Базовая станция

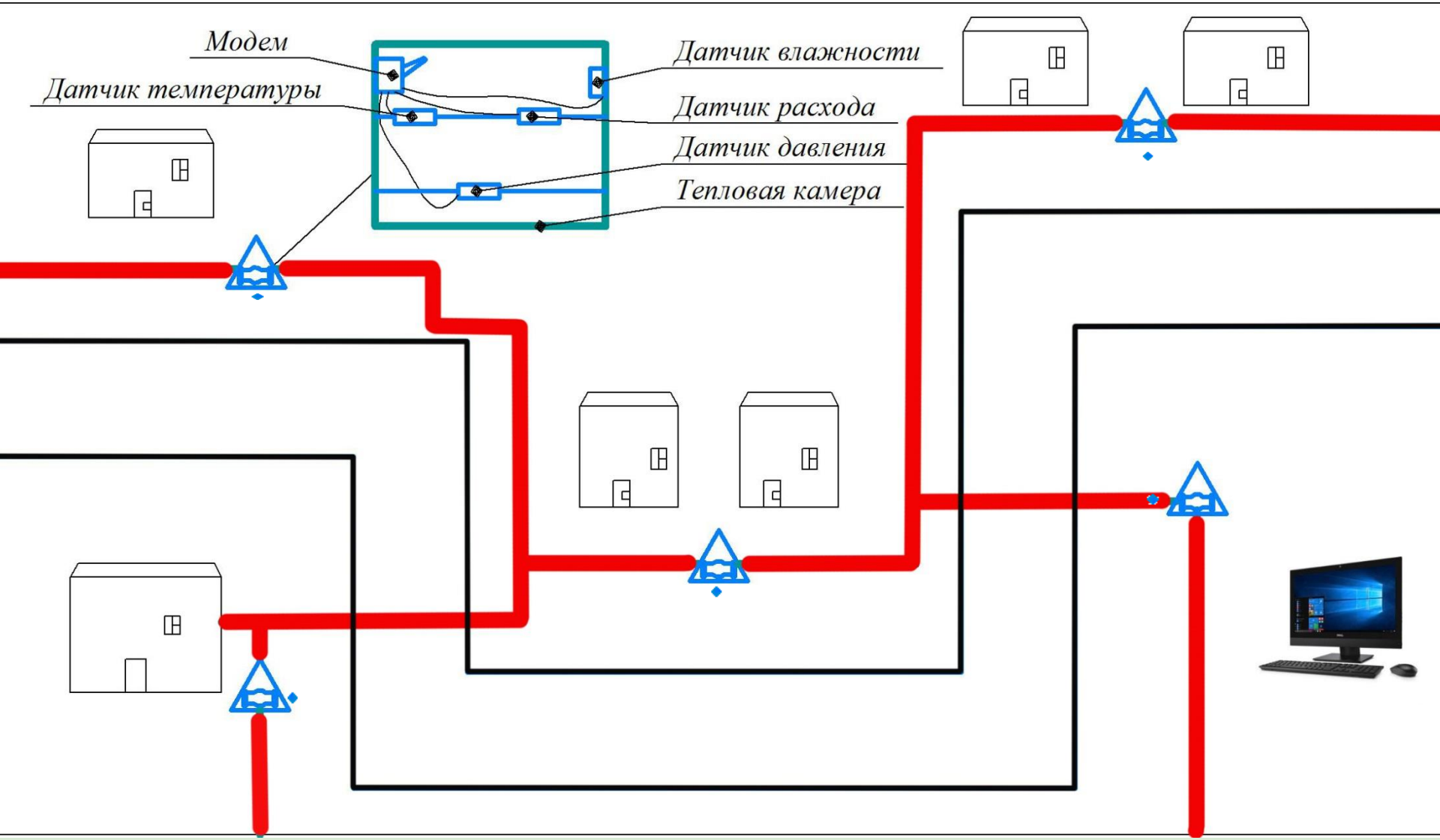
Сигнал

Тепловая камер

Диспетчерская

ПОЛИТЕХ

СХЕМА МОНИТОРИНГА ТЕПЛОТРАСС



Передвижная станция

Сигнал

Трубопровод

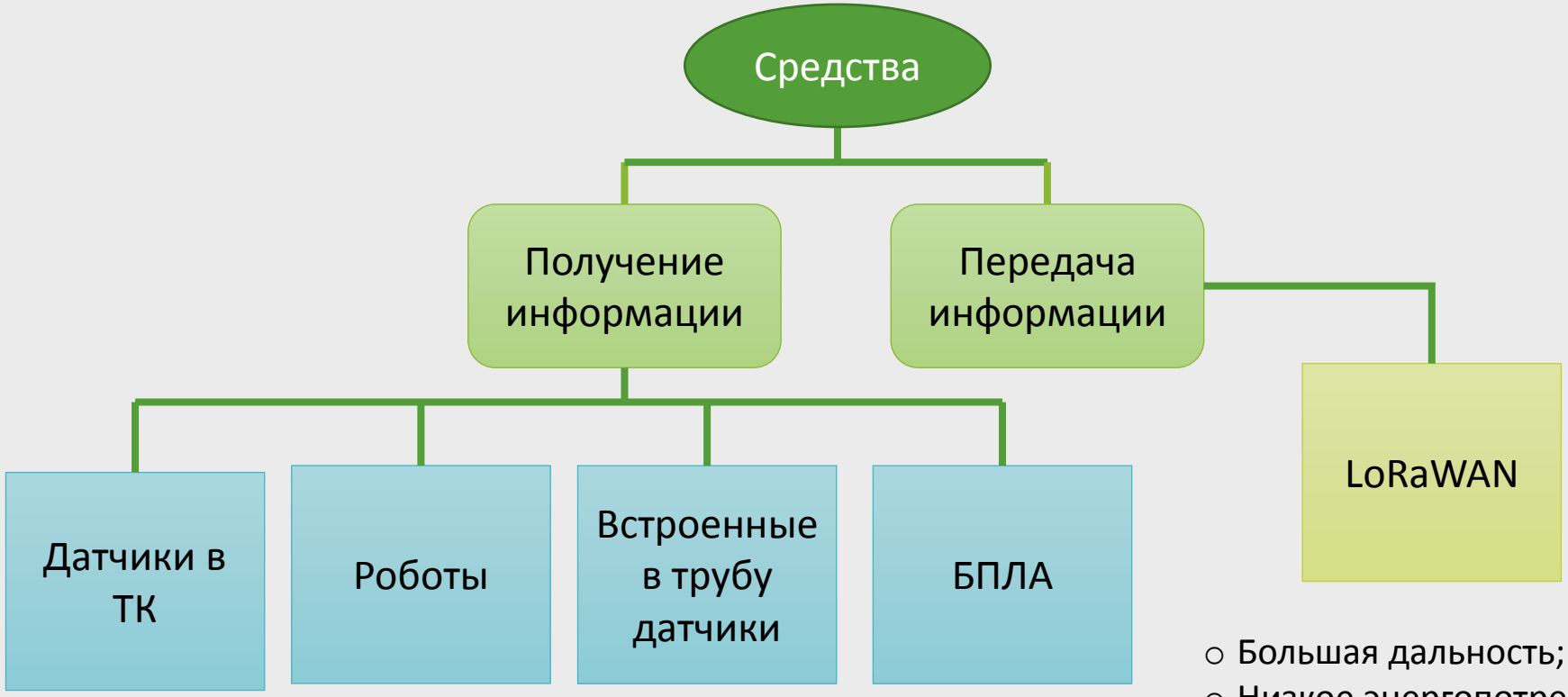
Тепловая камер

Интернет-сигнал

Диспетчерская

ПОЛИТЕХ

ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА МОНИТОРИНГА



- Температура
- Давление
- Влажность
- Расход
- Доступ
- Тепловой поток

Диагностика дефектов

Напряженное состояние трубы

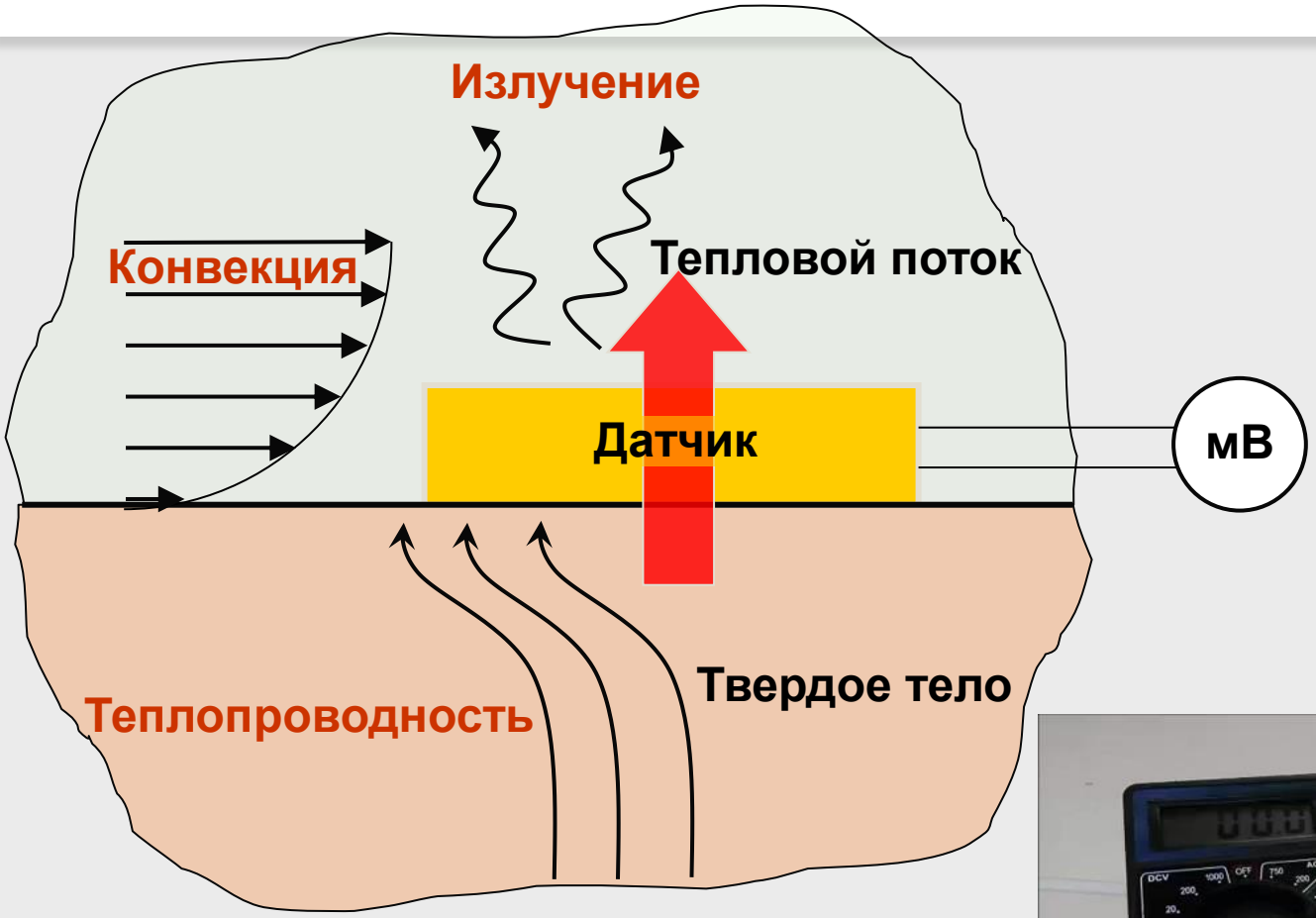
Диагностика утечек

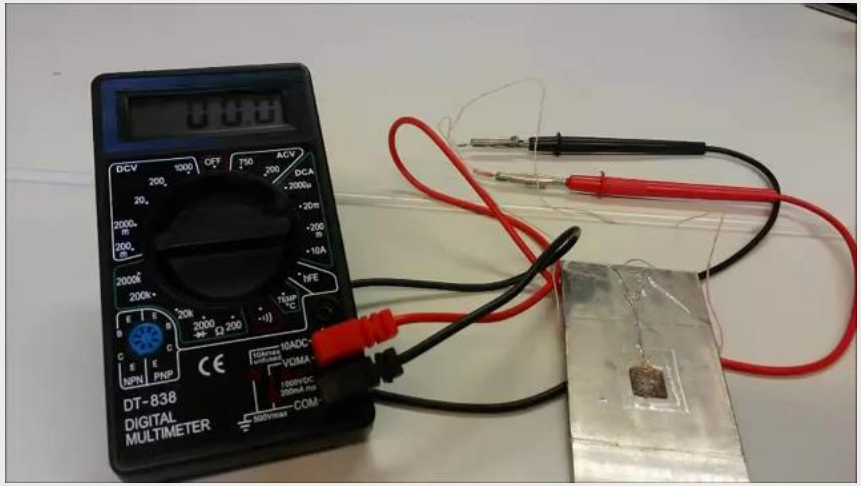
- Большая дальность;
- Низкое энергопотребление;
- Высокая проникающая способность;
- Использование нелицензируемых частот.

Используется оборудование компании ЕВРОМОБАЙЛ

Тепловые потоки

Датчики теплового потока типа вспомогательной стенки

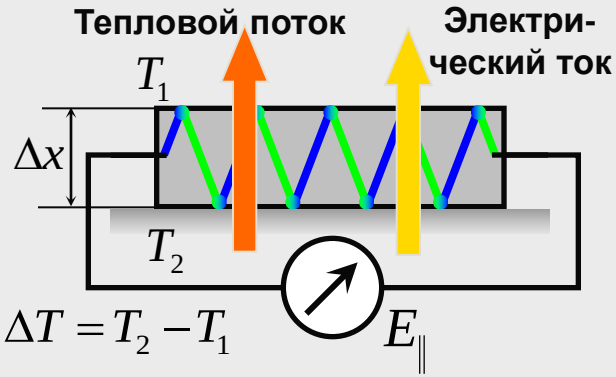


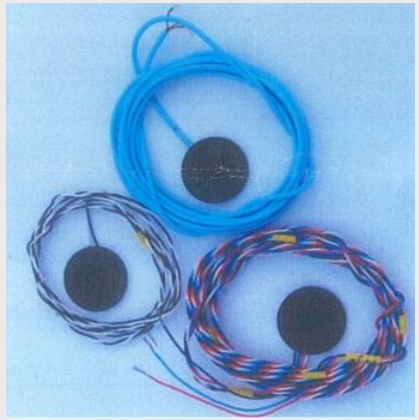


Полярность сигнала зависит от направления теплового потока

Датчики теплового потока типа вспомогательной стенки

Продольного типа

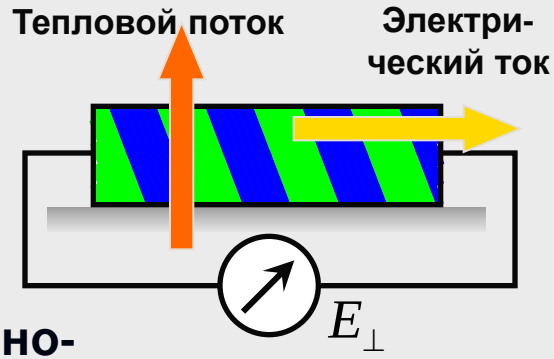




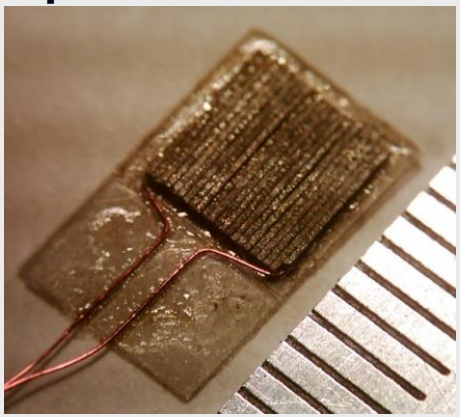
Датчики на основе гипертермопар (О.А.Геращенко, 1970, СССР)

$$E_{\parallel} \propto \frac{\Delta T}{\Delta x}$$

Поперечного типа

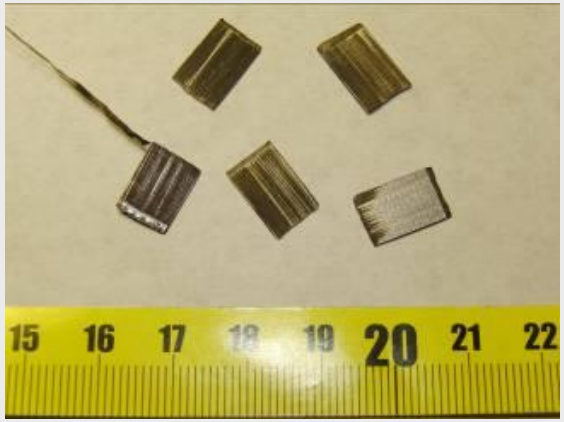


Моно-кристаллические



Датчики на основе висмута (Н.П.Дивин, 1970, СССР)

Гетерогенные



Датчики на основе искусственных анизотропных материалов (2007, Россия)

$$E_{\perp} \propto \frac{\partial T}{\partial x}$$

Градиентная теплометрия для решения задач теплоэнергетики Санкт-Петербурга и Северо-западного региона РФ

- Контроль технического состояния тепловых сетей неразрушающим методом градиентной теплометрии (внешним сканированием градиентным датчиком теплового потока);
- Проверка тепловой изоляции тепловых камер при их реконструкции и строительстве;
- Разработка и исследования трубопровода с теплоизоляционным воздушным зазором.

ПОЛИТЕХ

Передвижная энергоэкологическая лаборатория

Проведение энергоаудита любой сложности на объектах Санкт-Петербурга и Северо-западного региона РФ

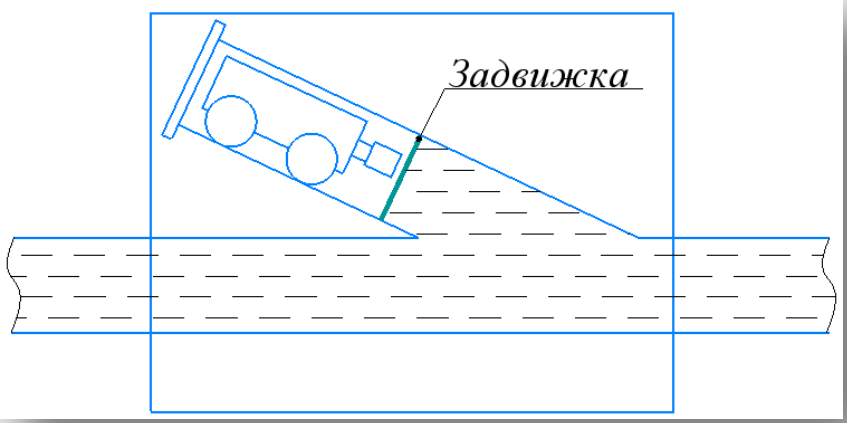
Внутритрубная диагностика

Предлагаемая схема робота

Опыт роботизированной диагностики

Преимущество нового робота

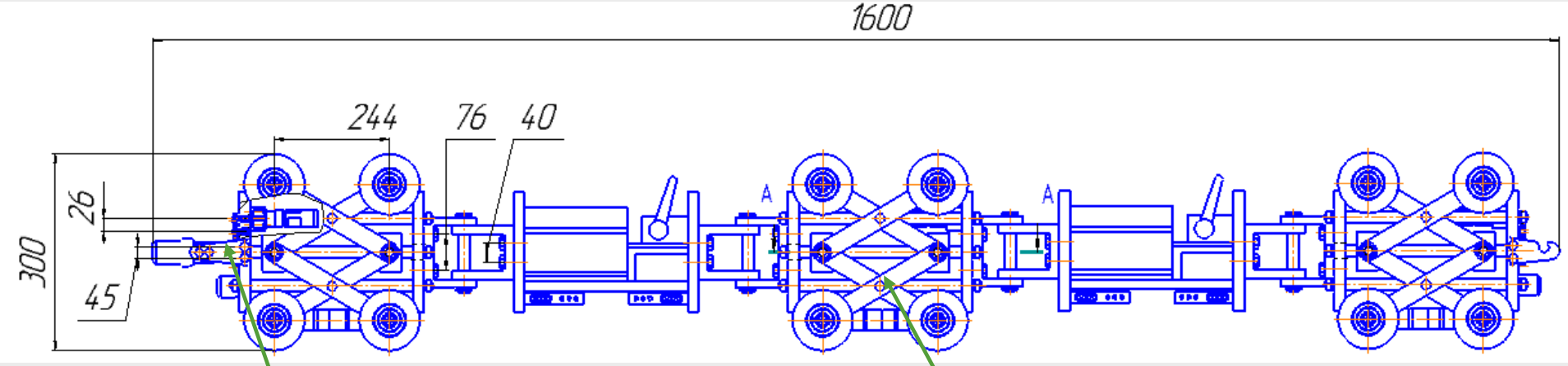
- Гибкость;
- Автономность.



Модернизация тепловой камеры

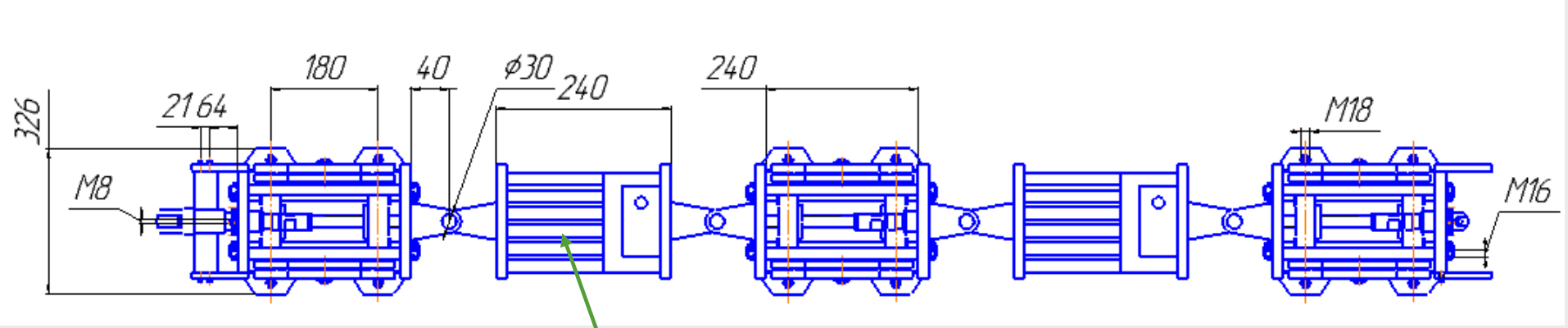
ПОЛИТЕХ

КОНСТРУКЦИЯ НОВОГО РОБОТА



Модуль диагностики

Модуль перемещения



Модуль питания и управления

ПОЛИТЕХ

ТЕКУЩЕЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОЕКТА

- ✓ Проведен выбор технологии и оборудования;
- ✓ Осуществляется тестирование технологии на нескольких ТК;
- ✓ Планируется создание пилотного проекта участка;
- ✓ Планируется внедрение технологии в городе;
- ✓ Ведется разработка нового робота;
- ✓ Разработаны опытные образцы датчиков теплового потока, ведется подготовка к их сертификации.

Цель: повышение надежности и безопасности эксплуатации трубопроводов, снижение затрат.

ПОЛИТЕХ

КОНТАКТЫ

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

Кафедра «Компьютерные технологии в машиностроении»

Седлер Михаил Хаимович

тел: +7-931-001-16-33

534-07-64

e-mail: tehnior@gmail.com