

LEAKLAB: Масс-спектрометрический поиск утечек под землей.

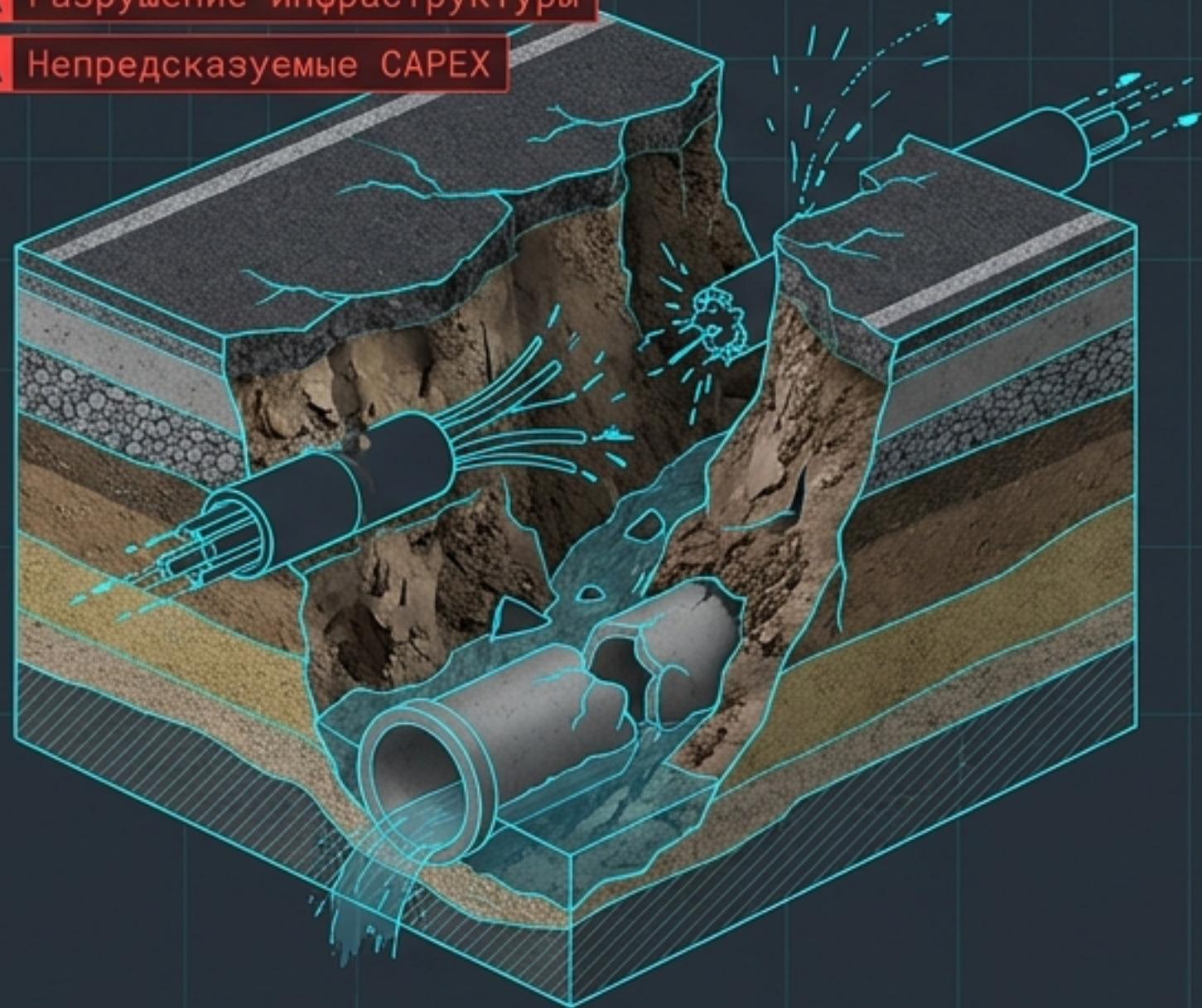
Инженерный протокол локализации дефектов трубопроводов без масштабных земляных работ.



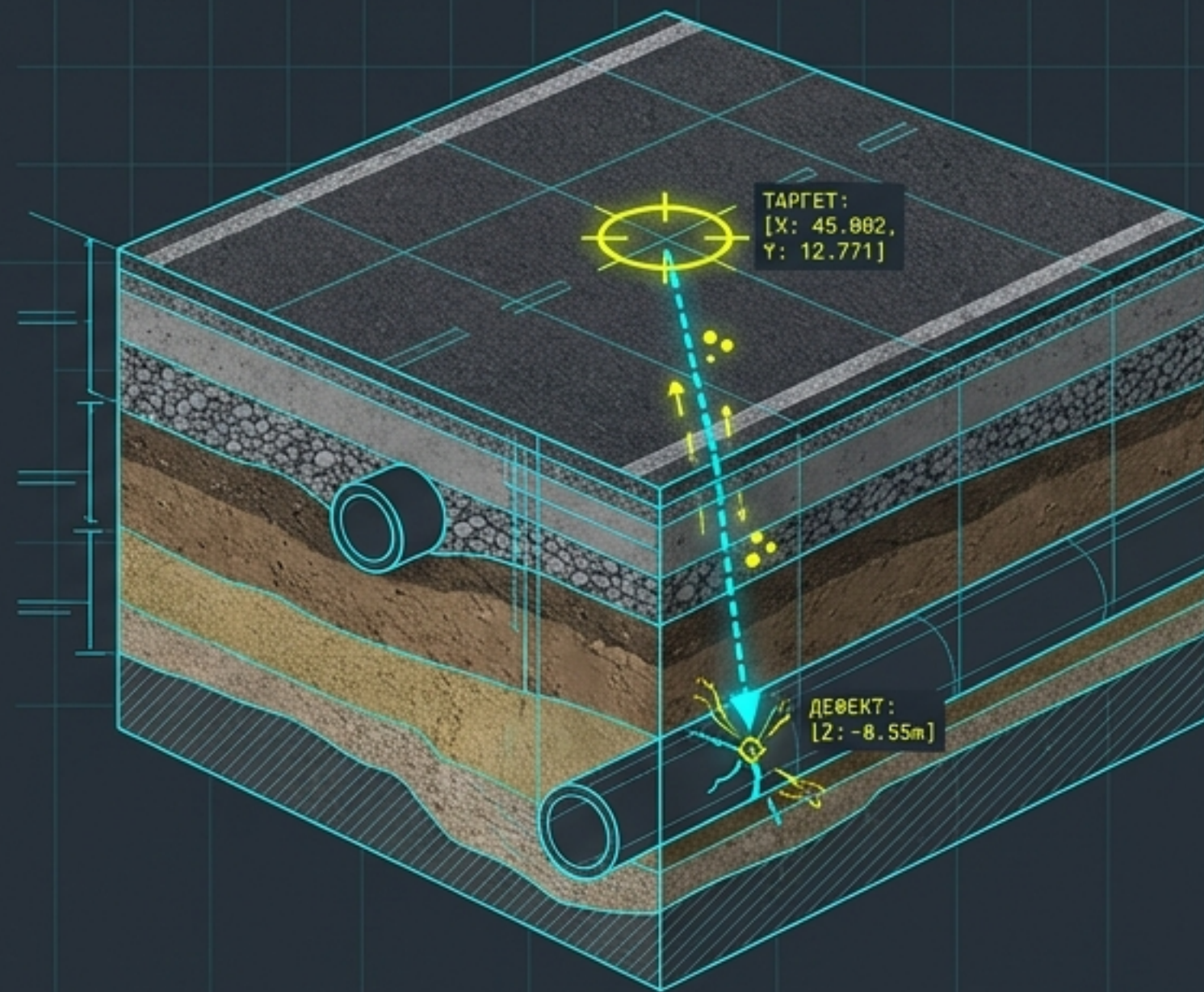
Топология проблемы: Цена «слепых» раскопок

⚠ Разрушение инфраструктуры

⚠ Непредсказуемые CAPEX



Традиционный метод требует вскрытия дорог, стадионов и кабельных трасс наугад.



Задача: Точная локализация дефекта без прямого визуального доступа к коммуникации.

Механизмы выхода трассера: Физика инертных газов



[01] Проникающая способность:

Атомы минимального радиуса проходят сквозь микротрещины асфальта, плотного грунта и бетона, где вода или звук блокируются.

[02] Строгая векторность:

Гелий значительно легче воздуха. Газ формирует направленный восходящий поток по пути наименьшего сопротивления к поверхности.

[03] Инертность:

Не вступает в химические реакции со средой. Абсолютно безопасен, не горюч, не искажает состав грунта.

Аппаратно-технический комплекс

Масс-спектрометрический течеискатель:

Высококчувствительное ядро системы. Детектирует минимальные концентрации гелия над поверхностью.

Баллонная сборка:

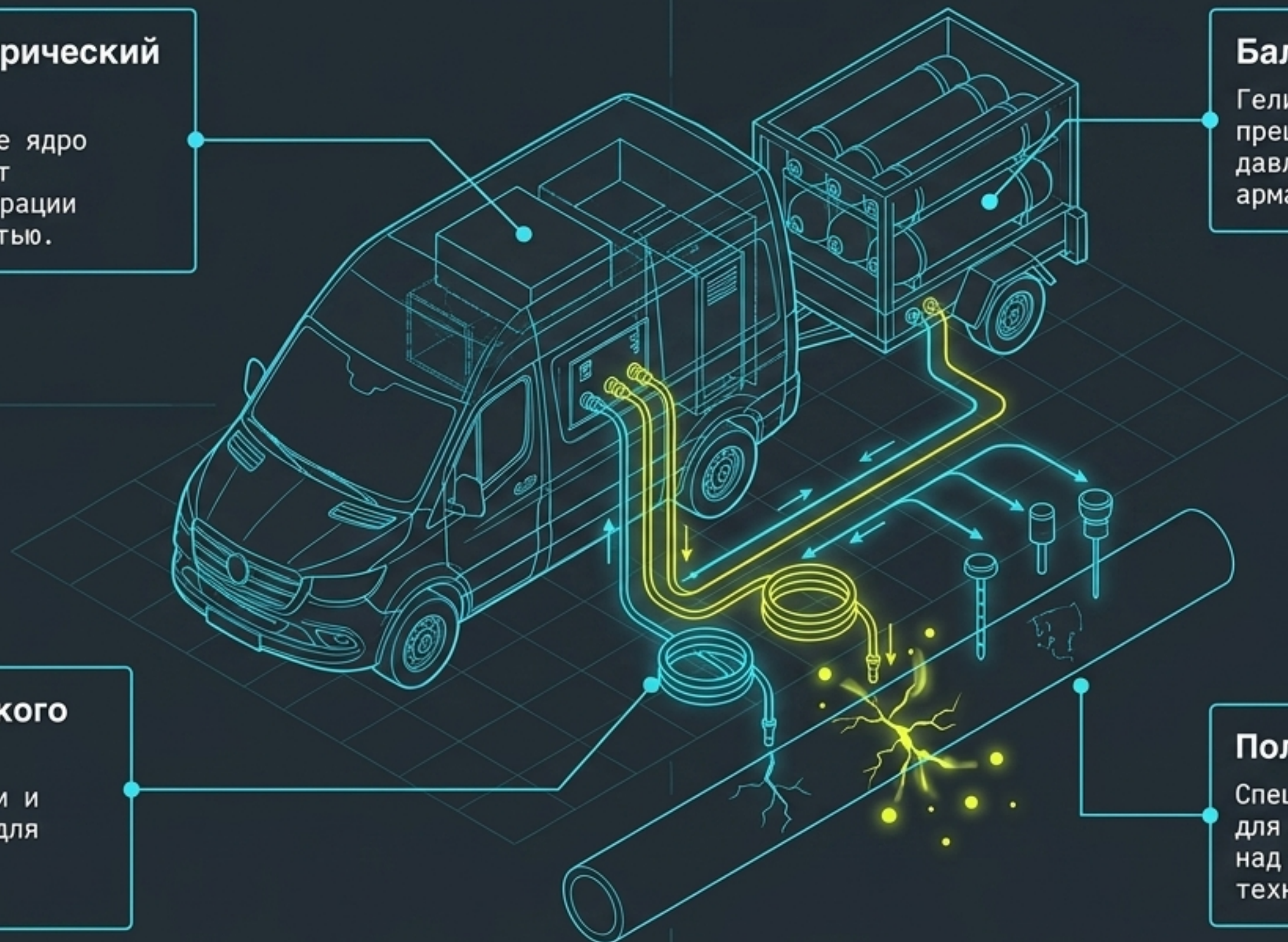
Гелиевые резервуары с прецизионными редукторами давления и запорной арматурой.

Магистральи высокого давления:

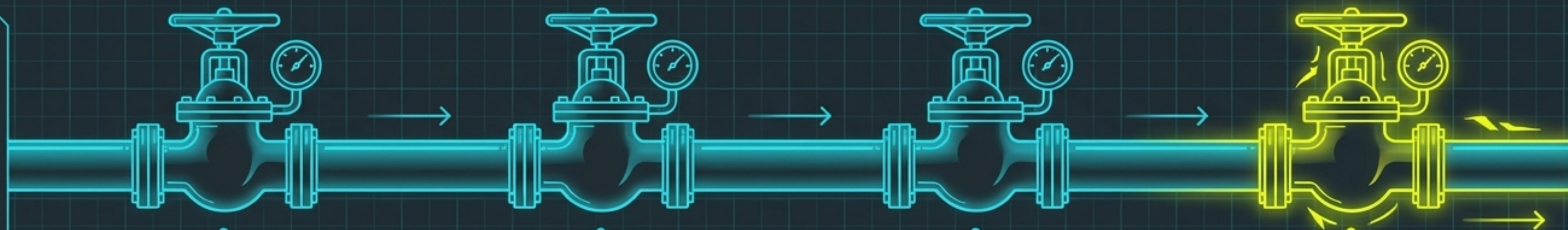
Быстросъемные шланги и вакуумная арматура для интеграции в любую инженерную сеть.

Полевые щупы:

Специализированные сенсоры для анализа состава воздуха над грунтом и в технологических нишах.



Алгоритм инженерного течейскания



Этап 01: Подготовка.

Сбор данных о трассировке, отключение участка, установка переходников и клапанов.

Этап 02: Инъекция.

Заполнение системы гелием (под избыточным давлением или через предварительное вакуумирование).

Этап 03: Сканирование.

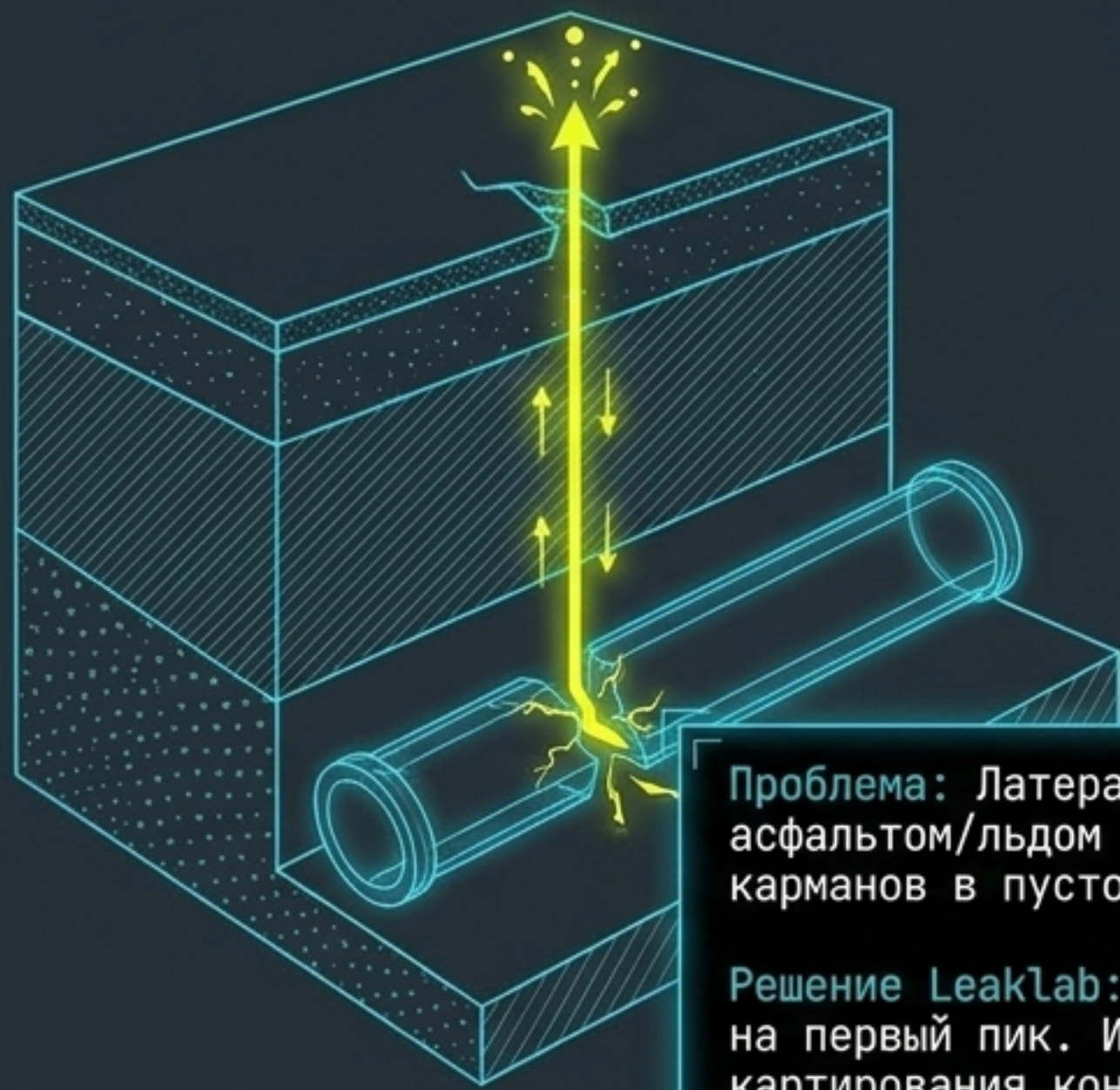
Пошаговое инструментальное обследование поверхности над трассой высокочувствительными щупами.

Этап 04: Локализация.

Фиксация аномалий концентрации газа и передача точных координат для точечного вскрытия.

Пространственная фильтрация: Анализ ложных сигналов

Ожидание



Реальность подземной динамики

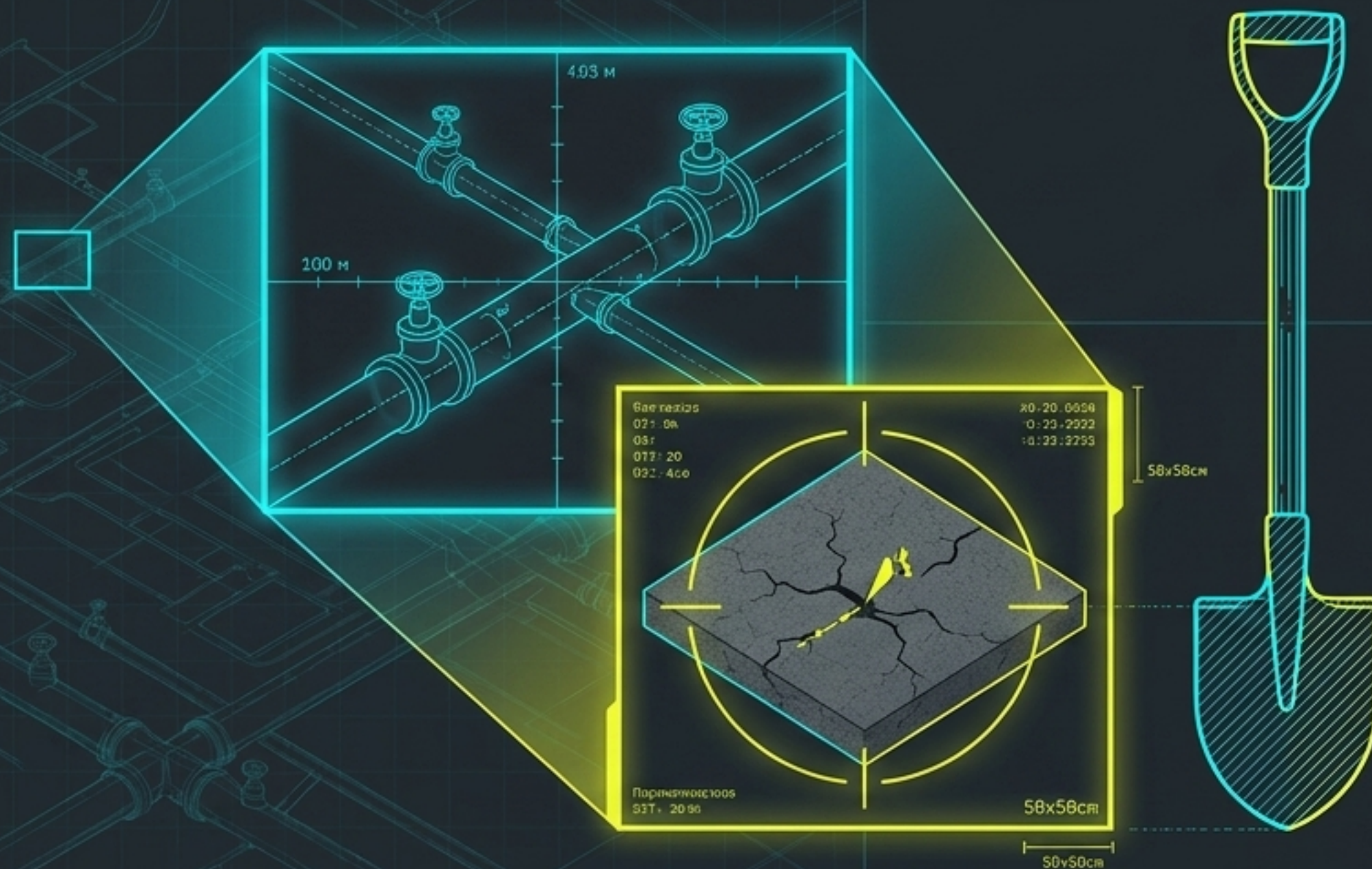


Проблема: Латеральная миграция под асфальтом/льдом и образование газовых карманов в пустотах.

Решение Leaklab: Отказ от слепого реагирования на первый пик. Использование пространственного картирования концентраций для вычисления истинного вектора источника.

Газовый карман

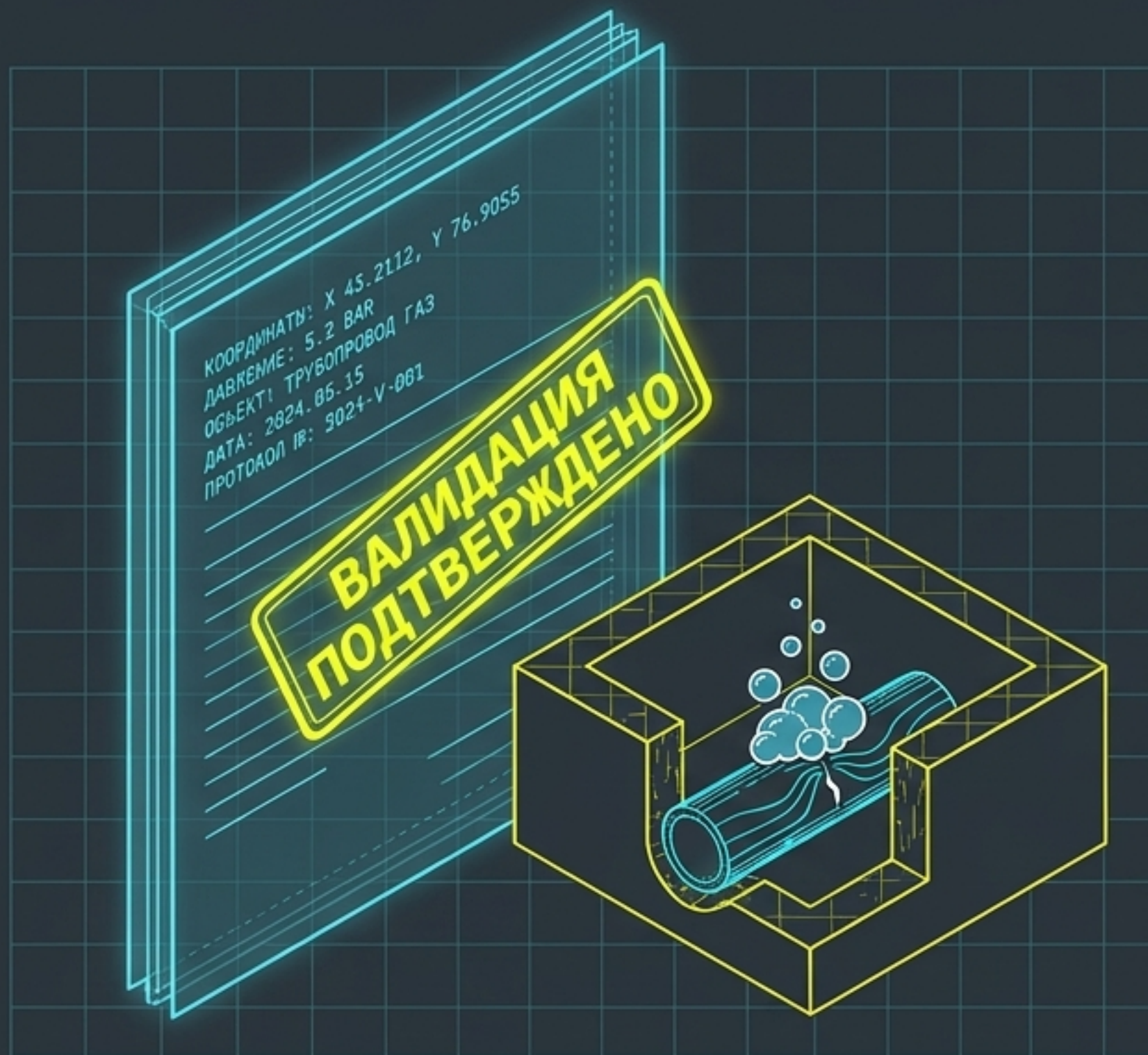
Физический масштаб локализации



От километров невидимой трассы — к площади в 1-2 штыка лопаты.

Метод сводит объем земляных работ к абсолютному инженерному минимуму.

Верификация и Протокол испытаний



[1] Точечное вскрытие:

Выемка грунта эксплуатационной службой строго по заданным координатам.

[2] Визуальное подтверждение:

Обмыливание вскрытого участка для фиксации дефекта.

[3] Оформление протокола:

Выдача официального технического акта контроля герметичности.

Протокол содержит точные координаты, параметры давления, опорные фоновые значения и зафиксированный уровень утечки. Никаких абстрактных цифр.