

*Изыскания с применением ГЕОРАДАРА*

**ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ**  
**по результатам георадиолокационного**  
**обследования**

*Место проведения исследования: РК, г. Алматы, 20.06.2025 г.*

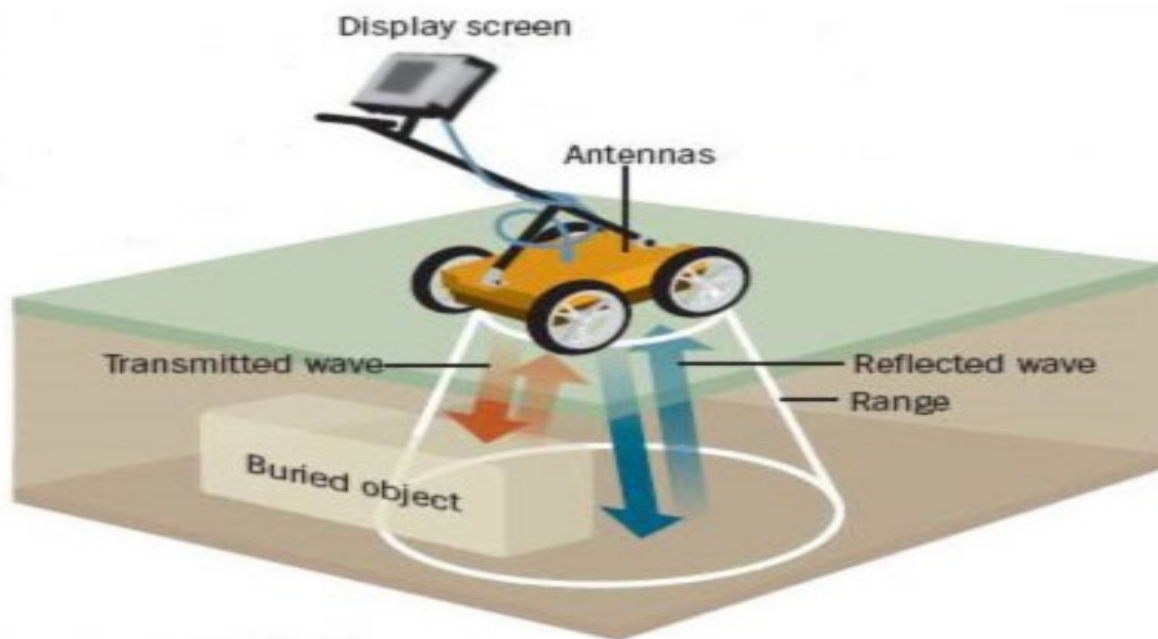
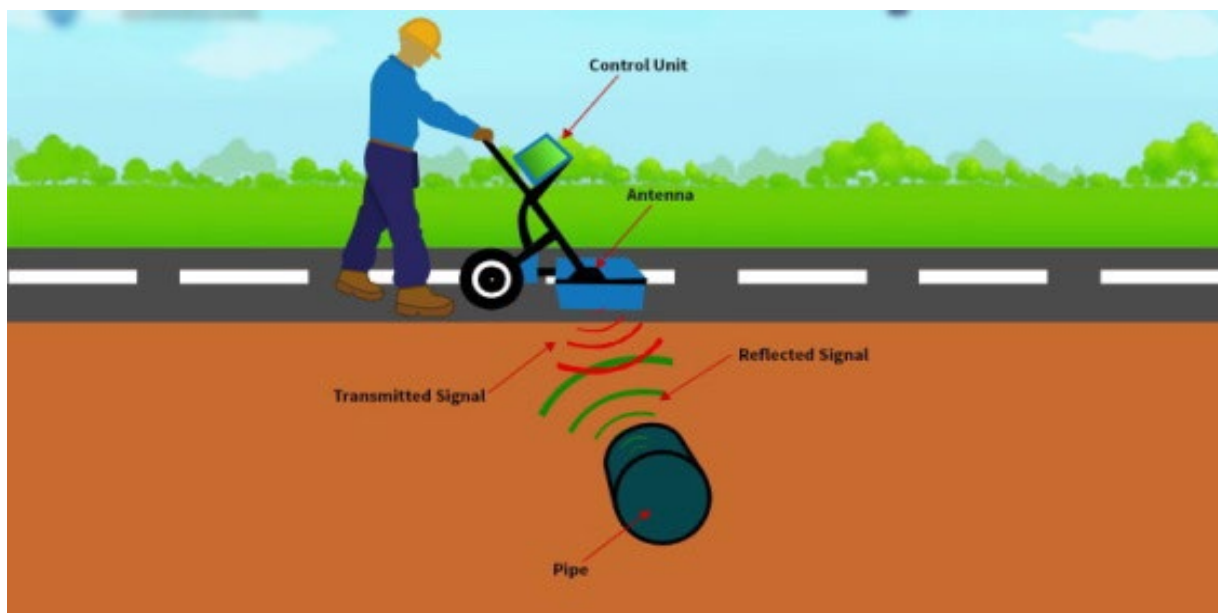
**Алматы, 2025**

## ВВЕДЕНИЕ

Георадарное зондирование – это геофизический метод сканирования верхних слоев земной коры. Данный метод достаточно широко применяется для решения геотехнических, геологических, экологических, инженерных и других задач. Прямое назначение метода – обнаружение и фиксация неоднородностей и локальных объектов в подземной среде. Задачей метода становится восстановление структуры подземной среды по данным георадара, и это задание самое сложное, выполнение которого во всем мире находится на стадии развития.

Принцип действия георадара основан на методе радиолокации. Передатчик посылает сигнал – излучает в зондируемую среду сверхширокополосные электромагнитные импульсы, а приемник фиксирует сигналы, отраженные от неоднородностей и объектов, расположенных в грунте. Один акт посылки-приема сигнала в записанном виде называется трассой. Из множества таких трасс, зафиксированных в процессе движения георадара, составляется профиль – радарограмма, которая во время зондирования в реальном времени отображает информацию на дисплее.

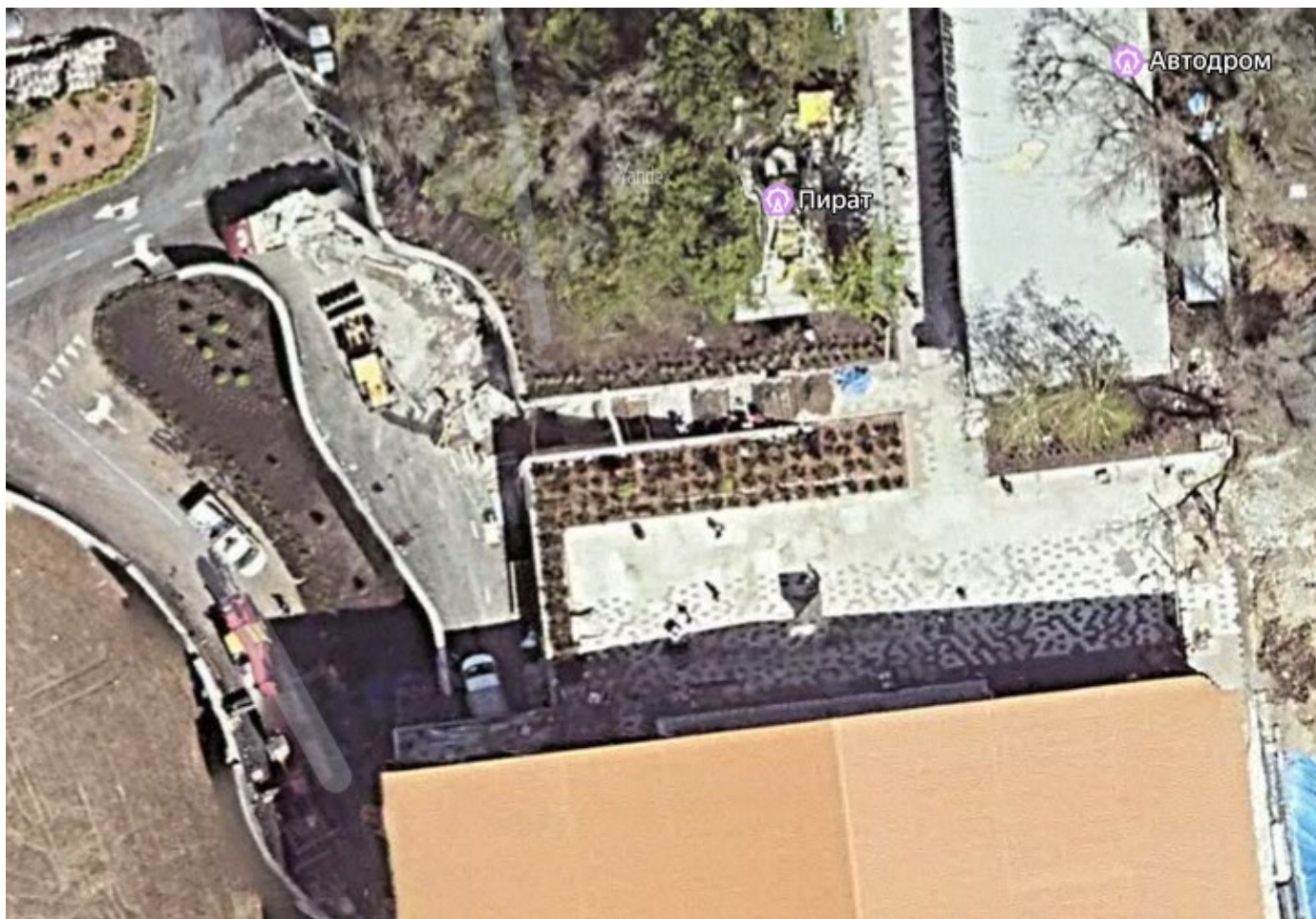
По скорости возвращения отраженного сигнала и его амплитуде, отображаемых в виде графика, можно судить о плотности среды и ее границах. При наличии в земной толще какого-либо объекта на графике происходит скачок амплитуды, наглядно показывающий его местоположение.



## 1. ОБЩИЕ ДАННЫЕ

Объект проведения геофизических исследований является: РК, г. Алматы, Коктобе, 43.230392, 76.976385.

Количество произведенных профилей георадарной съемки различной длины – 8 ед.



### 1.1. Цели и задачи работ

Основными целями георадарного исследования были:

- ✓ Выявление структуры грунтов, разуплотнений, водонасыщения и обводнения грунтов.

### 1.2. Методология

Работы выполнялись с помощью: комплект георадара «ОКО-2», с антенными блоками с частотой 250 МГц.

## 2. АНАЛИЗ ПОЛУЧЕННЫХ ДАННЫХ

Анализ полученных данных, включает в себя:

Графические материалы: результаты исследований в виде профилей и карт.

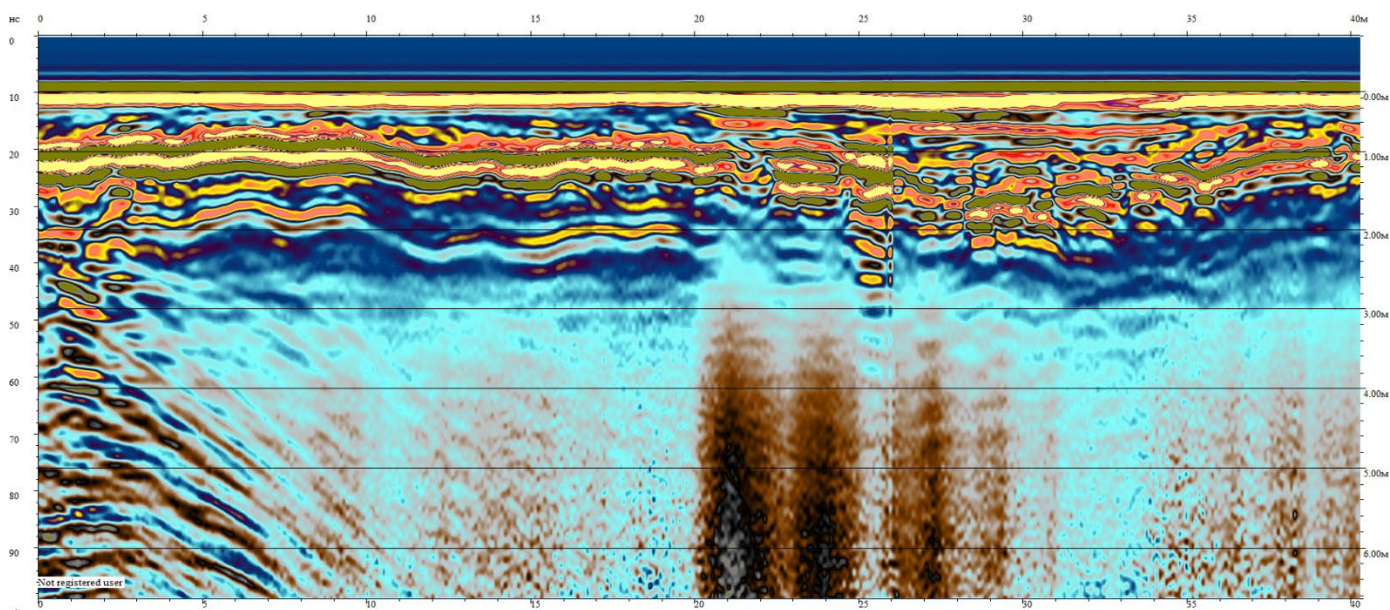
Описание результатов: Оценка состояния структуры грунтов, наличие разуплотнений, водонасыщения и обводнения грунтов. Георадарные снимки (глубина 6 м, длина профилей варьируется):

### 2.1. Результаты исследований в виде георадарных снимков/сечений и карт №1

Рисунок 1 Профиль №1



Профиль №1



## **Пояснение:**

### *Структура подповерхностных слоёв*

*0 – 1.2 м:*

- *Чёткий, плотный отражающий горизонт.*
- *Уплотнённый верхний слой —асфальт.*

*1.2 – 3.5 м:*

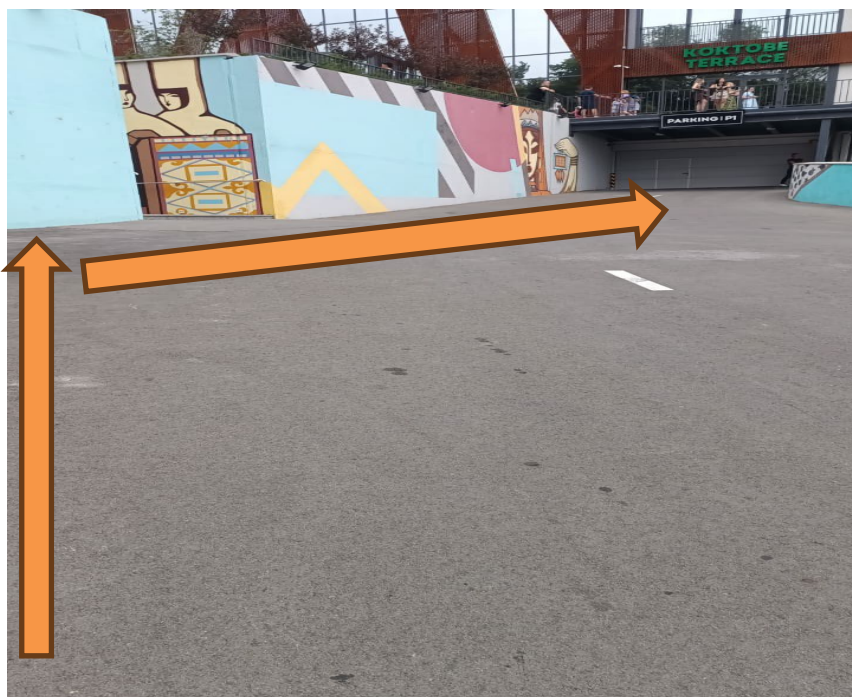
- *Видны неоднородности и локальные гиперболы (изгибы отражения).*
- *Возможны включения: камни, фрагменты труб, бетонные элементы.*
- *Переход к более рыхлым породам.*

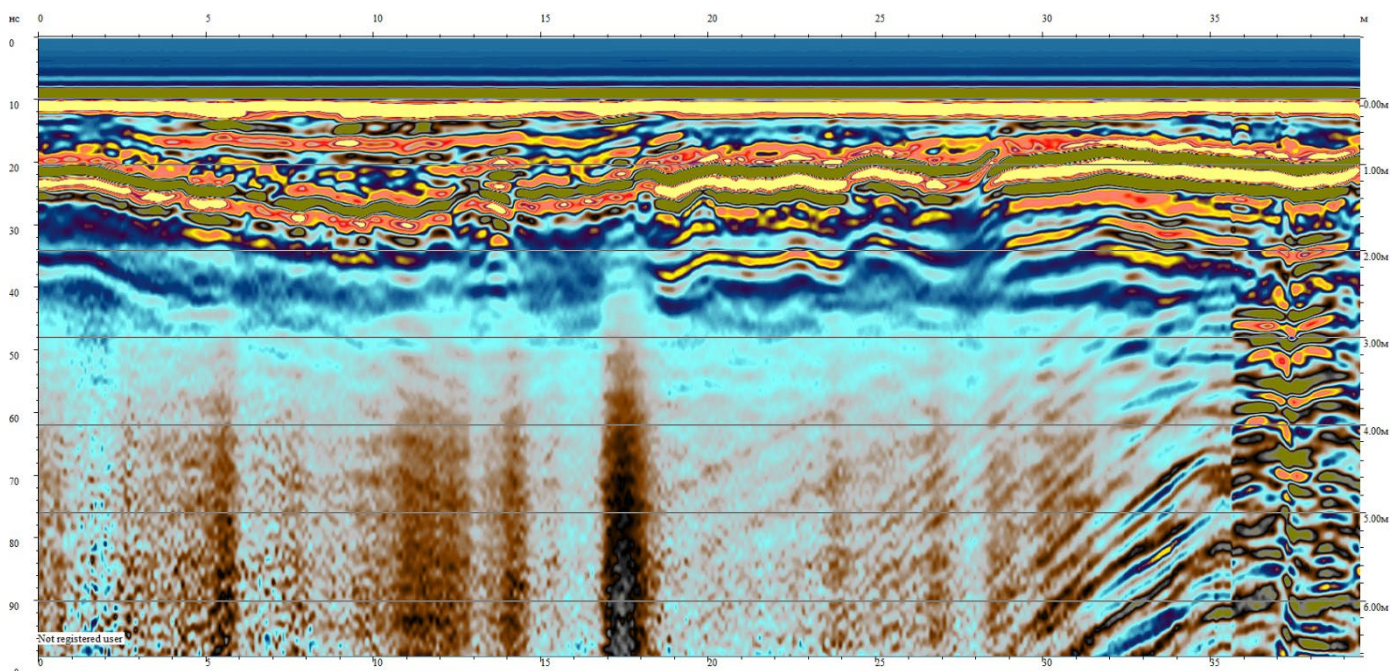
*3.5 – 6 м:*

- *Сигнал затухает, структура становится более размытая.*
- *Возможны:*
  - *глина или песок с насыщением влагой;*
  - *зоны с пониженной плотностью*

## **2.2. Результаты исследований в виде георадарных снимков/сечений и карт №2**

*Рисунок 2 Профиль №2*





### **Пояснение:**

#### *Структура подповерхностных слоёв*

##### *0 – 1.0 м*

- *Ровный, хорошо отражающий слой;*
- *Уплотнённая техногенная прослойка - асфальт.*

##### *1.0 – 2.5 м*

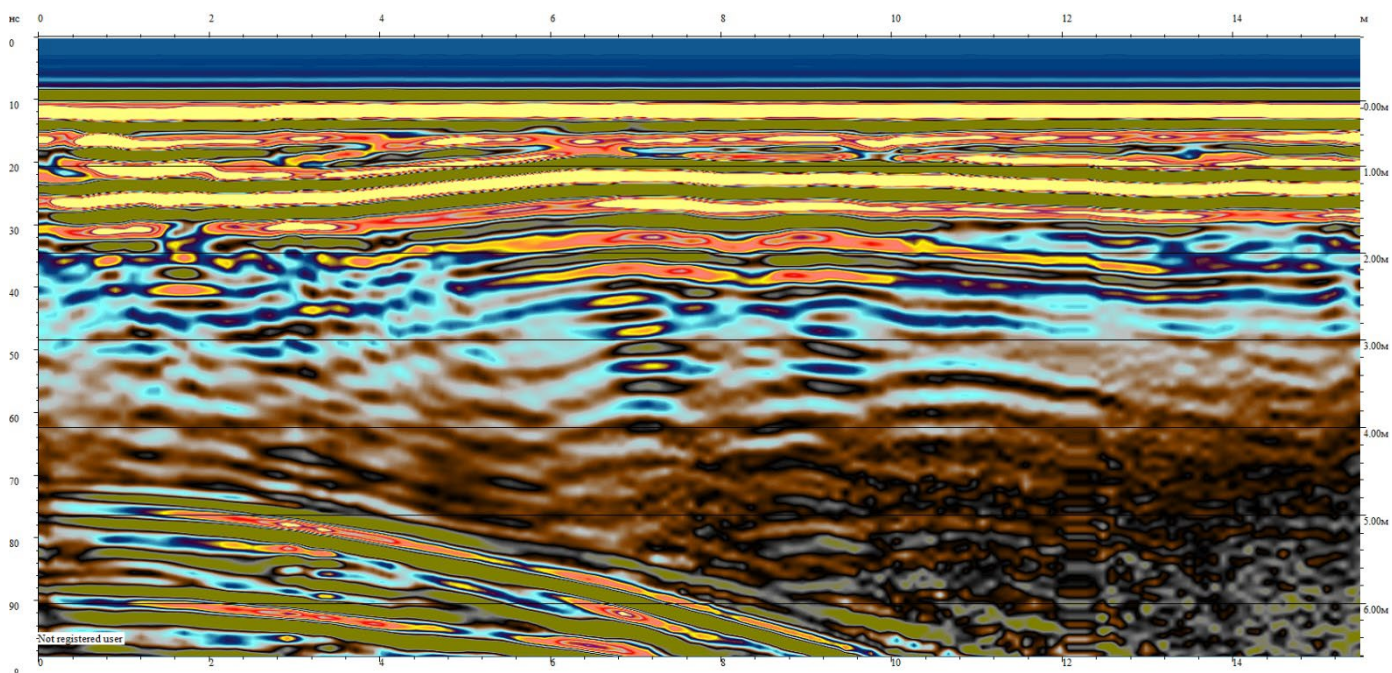
- *Появляются локальные гиперболические отражения;*
- *Это характерно для включений (возможно: камни, фрагменты арматуры, плотные объекты);*
- *Структура неоднородна, есть локальные преломления сигнала.*

##### *2.5 – 6.0 м*

- *Сигнал начинает терять чёткость, особенно в правой части;*
- *Наблюдаются диффузные области — это может указывать на:*
  - *рыхлый грунт (глинистый, песчаный);*
  - *или зону с переменной плотностью.*

### 2.3. Результаты исследований в виде георадарных снимков/сечений и карт №3

Рисунок 3 **Профиль №3**



**Пояснение:**

**0 – 1.0 м**

- Яркий, однородный отражённый сигнал;
- Указывает на уплотнённый поверхностный слой — асфальт.

**1.0 – 3.0 м**

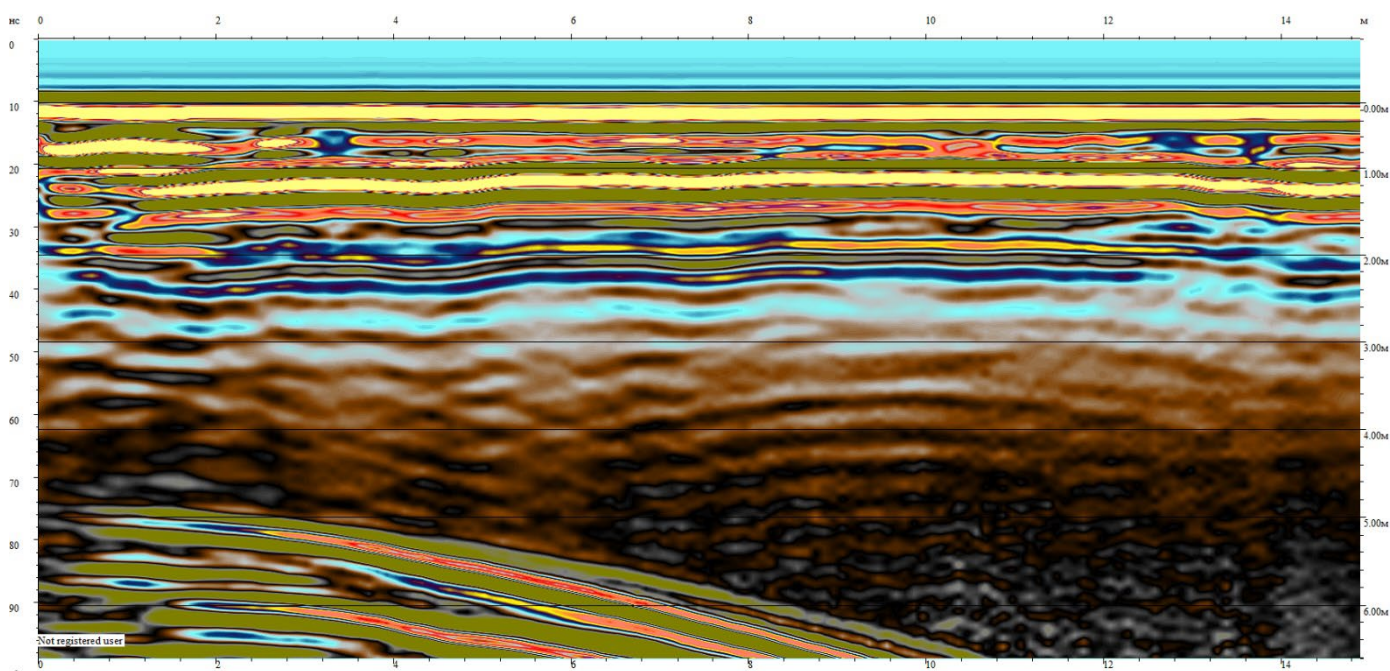
- Присутствуют чёткие гиперболы и локальные яркие отражения;
- Вероятные включения:
  - Камни;
  - Плотные строительные обломки;
  - Металлические фрагменты.

**3.0 – 6.0 м**

- Сигнал становится менее структурированным;
- Присутствуют участки рассеянного отражения — возможны:
  - Обводнённые глинистые грунты;
  - Переход в рыхлые осадки;
  - Зона с повышенной электропроводностью.

## 2.4. Результаты исследований в виде георадарных снимков/сечений и карт №4

Рисунок 4 Профиль №4



**Пояснение:**

**0 – 1.2 м**

- Ровный, яркий отражённый горизонт;
- Техногенный или уплотнённый слой- асфальт.

**1.2 – 2.8 м**

- Заметны локальные гиперболы и преломления сигнала;
  - каменные включения;

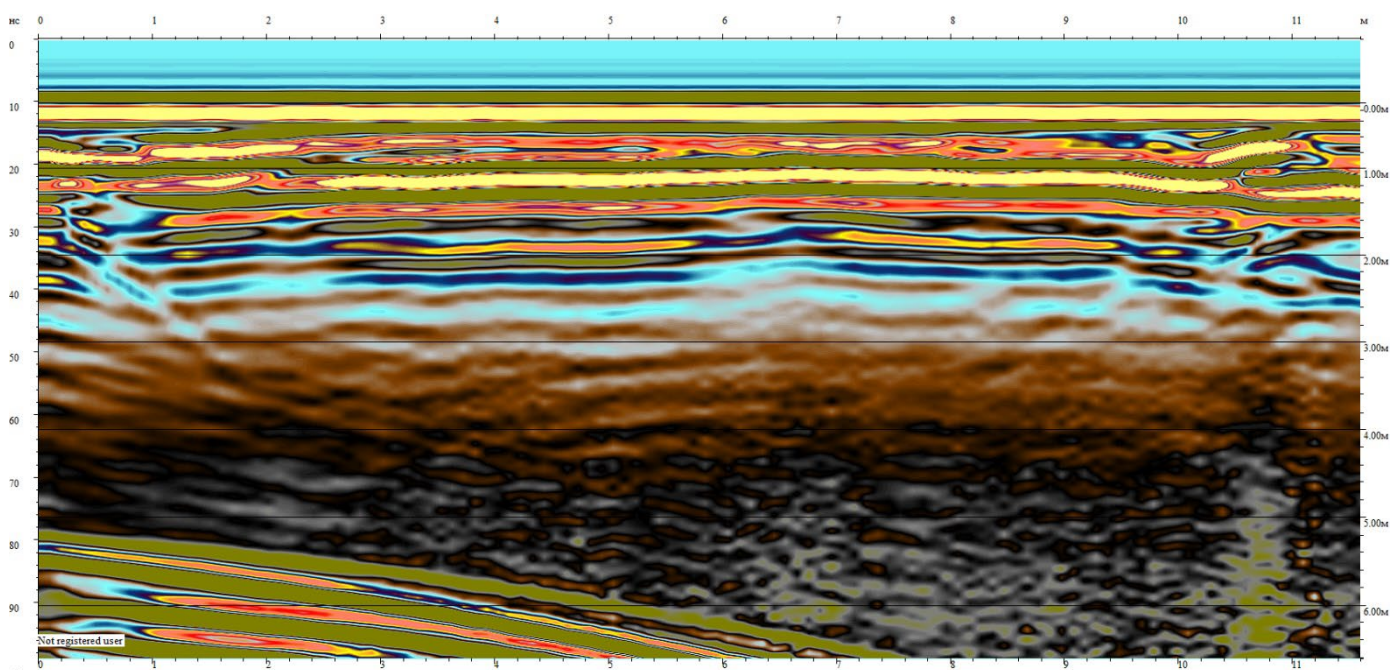
- *фрагменты строительных элементов;*
- *возможно, участки сниженной плотности (начало обводнения).*

### **2.8 – 6.0 м**

- *Преобладает неоднородное, “туманное” отражение;*
- *Вероятна зона:*
  - *обводнения (увеличенное затухание сигнала);*
  - *рыхлых водонасыщенных глин или песков;*

## **2.5. Результаты исследований в виде георадарных снимков/сечений и карт №5**

**Рисунок 5 Профиль №5**



### **Пояснение:**

#### **0 – 1.0 м**

- *Верхний слой с высокой отражающей способностью;*
- *Вероятно, это уплотнённый слой -щебень;*
- *Сигнал чёткий и равномерный.*

#### **1.0 – 3.0 м**

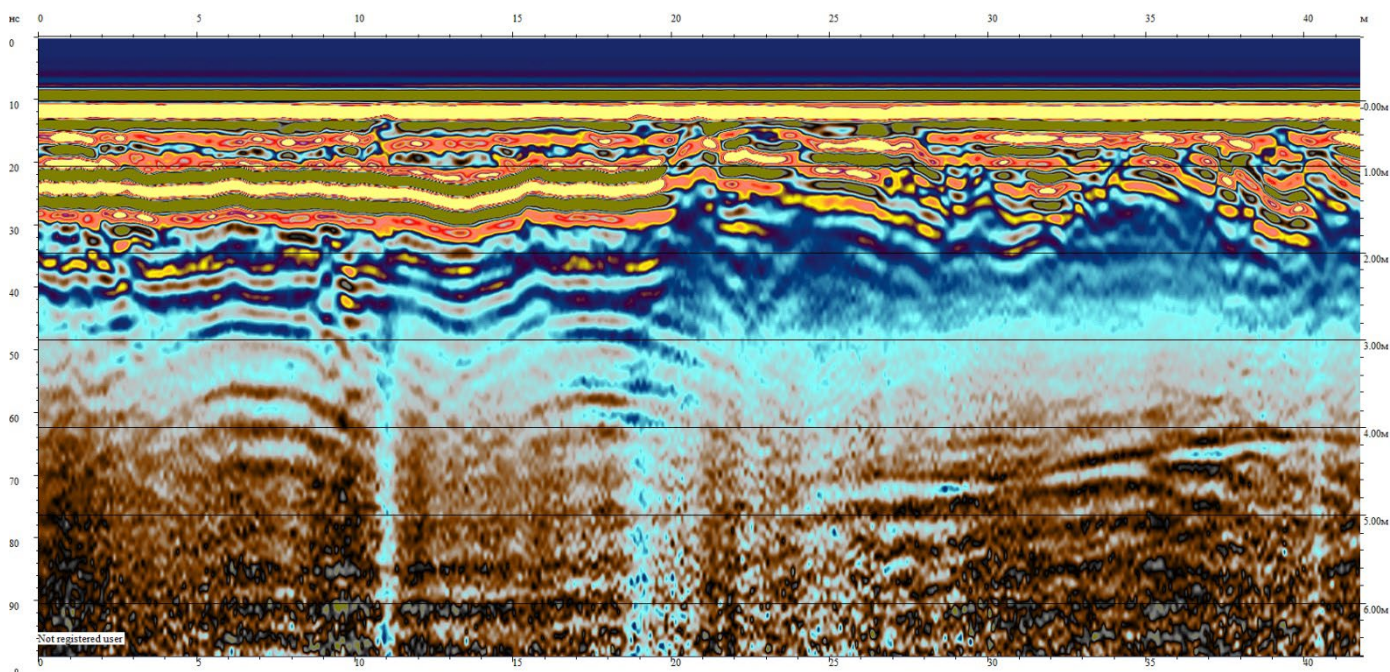
- *Обнаружены локальные гиперболические отражения;*
- *Характерны для камней, фрагментов арматуры или других включений;*
- *В нескольких местах наблюдаются сигналы с высоким контрастом — возможные плотные или металлические объекты.*

### 3.0 – 6.0 м

- *Начинается зона рассеянных и слабых отражений;*
- *Это может указывать на:*
  - *рыхлый, неоднородный состав;*
  - *либо зону с повышенной электропроводностью (глина, насыщенная водой).*

## 2.6. Результаты исследований в виде георадарных снимков/сечений и карт №7

Рисунок 6 **Профиль №6**



**Пояснение:**

*0 – 0.8 м*

- *Ровная яркая линия отражения;*
- *Уплотнённый техногенный слой - асфальт.*

*0.8 – 2.8 м*

- *Множественные гиперболические отражения различной формы и интенсивности;*
- *Указывают на плотные включения в грунте:*
  - *Камни;*
  - *Металлические элементы;*
  - *Строительные фрагменты.*

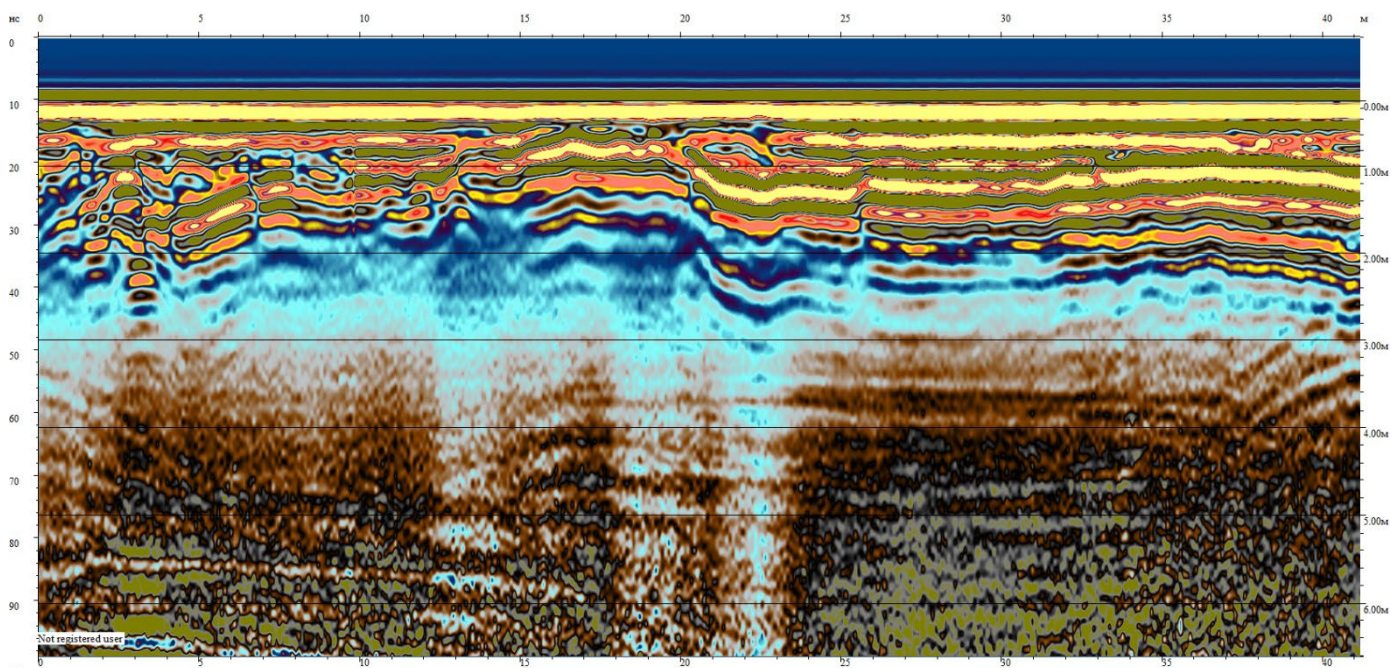
*2.8 – 6.0 м*

- *Заметно затухание сигнала, отсутствие ярко выраженных границ;*
- *Возможна зона увлажнения или водонасыщенного грунта;*

**2.7. Результаты исследований в виде георадарных снимков/сечений и карт №7**

Рисунок 10 **Профиль №7**





**Пояснение:**

**0 – 1.0 м**

- Чёткий плотный горизонт;
- Сильно уплотнённый слой — бетон, щебень, дорожное покрытие.

**1.0 – 3.0 м**

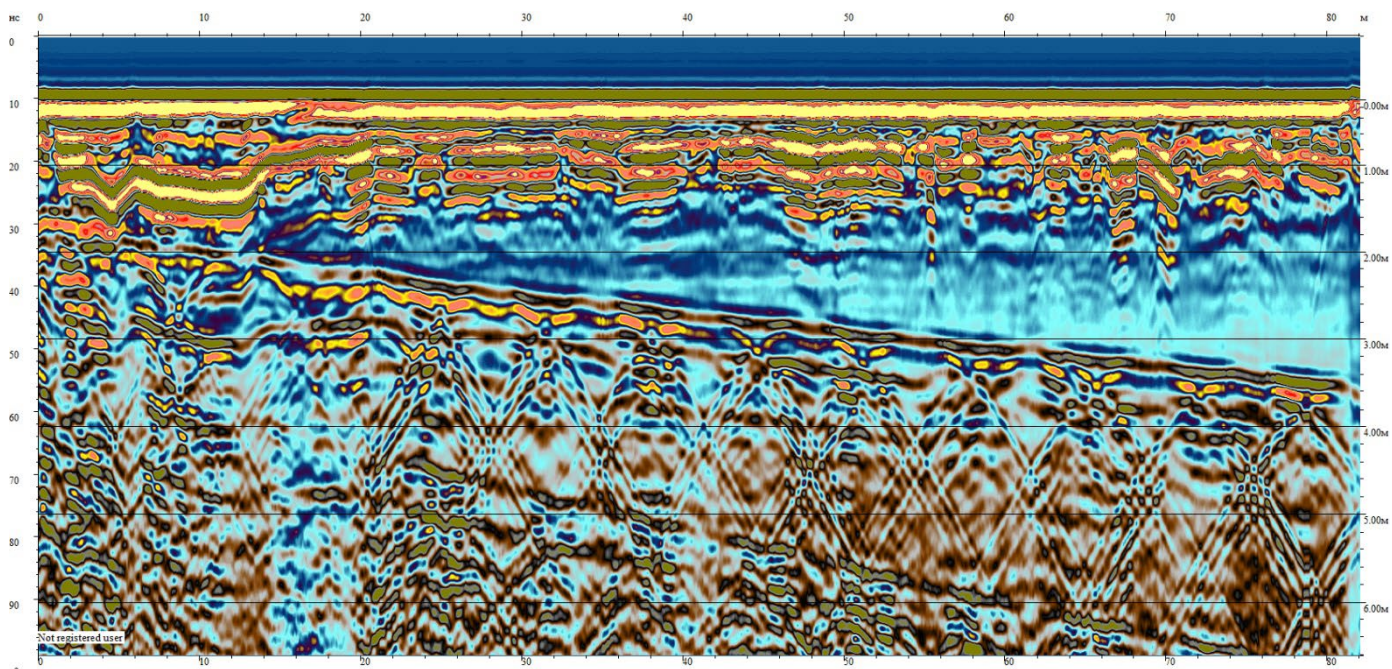
- Обнаружены локальные гиперболические отражения (дугообразные сигналы);
- Это типично для:
  - камней,
  - обломков арматуры,
  - плотных включений в грунте;
- Возможно наличие техногенных объектов.

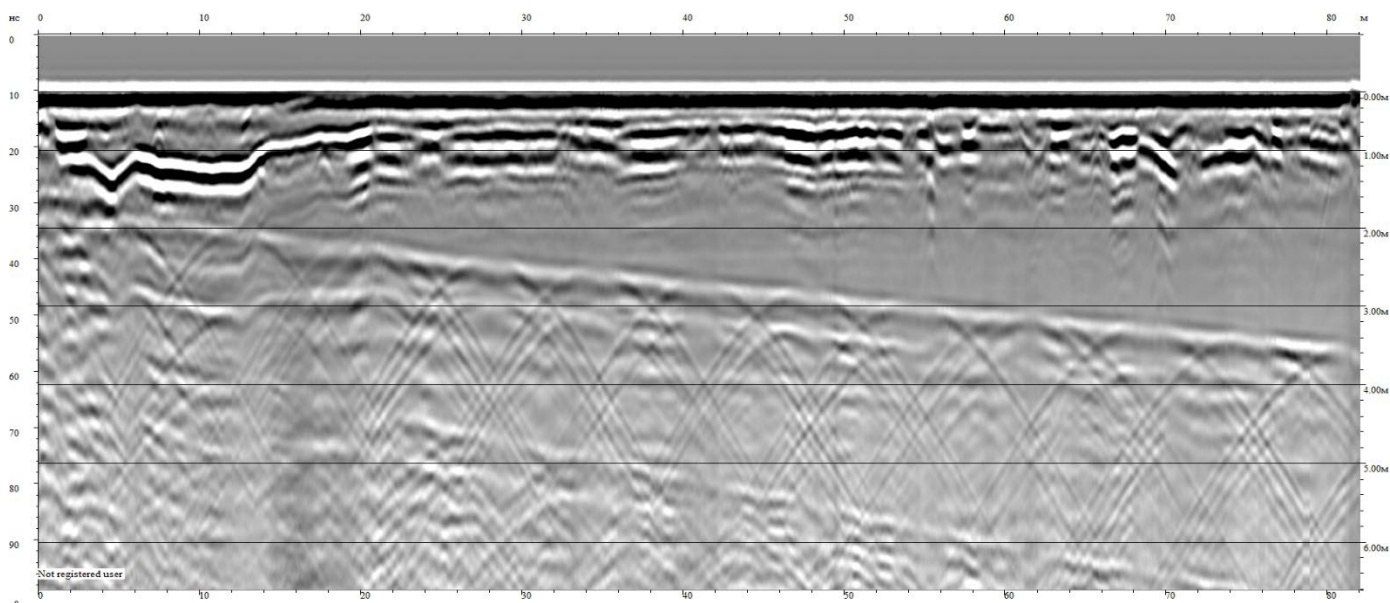
**3.0 – 6.0 м**

- Наблюдается затухание сигнала и размытость слоёв;
- Возможная зона обводнения или рыхлого грунта;
- Характерная потеря резкости сигнала — типичный признак повышенной влажности.

## 2.8. Результаты исследований в виде георадарных снимков/сечений и карт №7

Рисунок 11 Профиль №8





**Пояснение:**

*0 – 1.0 м*

- *Прямолинейная яркая граница;*
- *Техногенный слой — бетон, асфальт или плотно утрамбованный грунт;*
- *Равномерный сигнал свидетельствует об отсутствии включений.*

*1.0 – 3.5 м*

- *Чёткие гиперболические отражения на разных участках;*
- *Указывают на:*
- *Камни;*
- *Металлические элементы;*
- *Обломки строительных конструкций;*
- *Конфигурация гипербол разная — от узких (металл) до широких (каменистые включения).*

*3.5 – 6.0 м*

- *Ослабление сигнала;*
- *Присутствует зона частичного затухания;*
- *Возможное обводнение или слабый, рыхлый грунт;*
- *Вертикальные растянутые аномалии — возможны дренажи или полости с влагой.*