

*Изыскания с применением ГЕОРАДАРА*

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

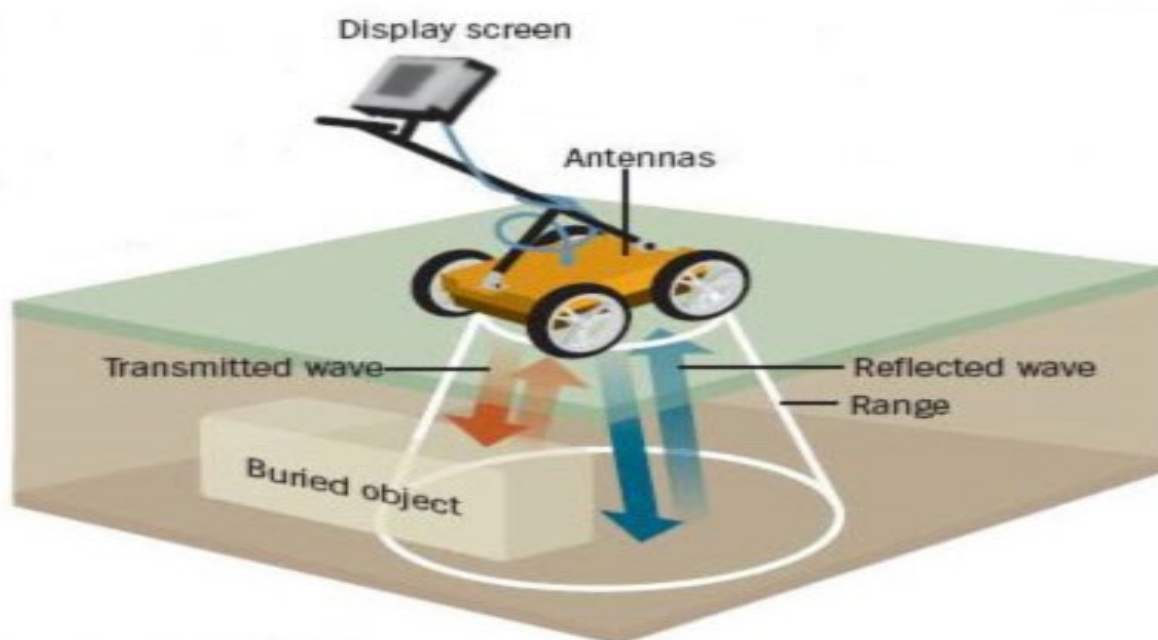
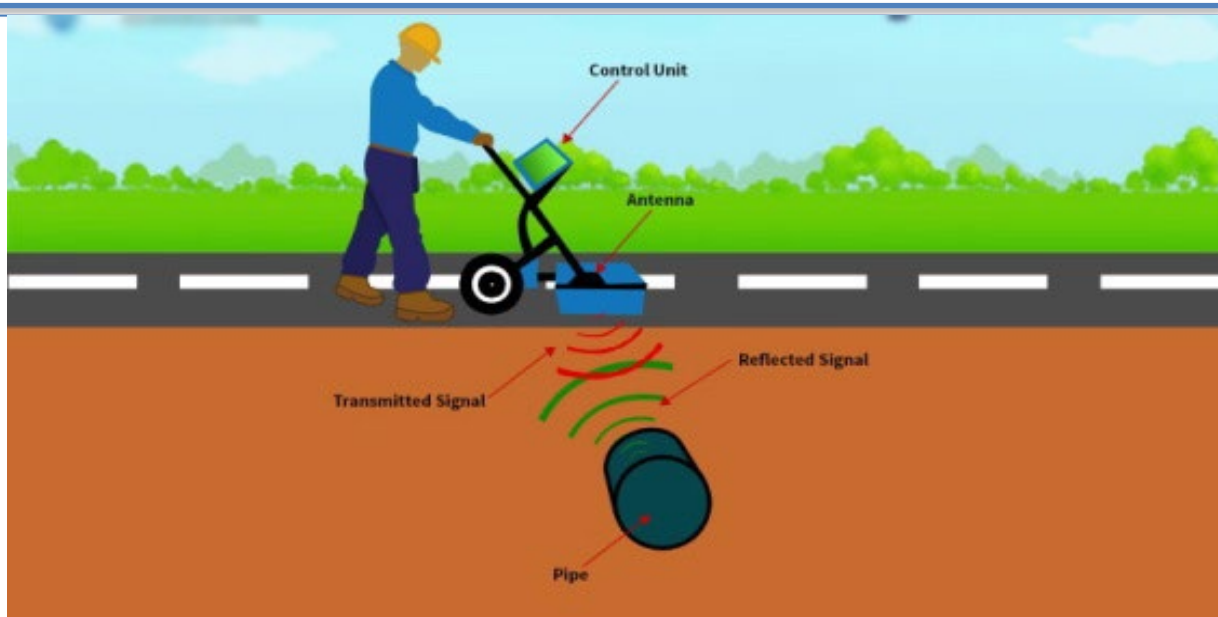
**Место проведения исследования: РК, г. Алматы, автобусный парк,  
19.09.2025 г.**

## **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, автобусный парк, 43°18'02.0"N 76°49'00.7"E, 19.09.2025 г. Количество произведенных профилей георадарной съемки различной длины – 24 ед.



### 1.1. Цели и задачи работ

Основными целями георадарного исследования были:

- ✓ Выявление неоднородностей и скрытых дефектов в структуре грунта (пустоты, зоны увлажнения, обводнения, расслоения).

### 1.2. Методология

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






Эскизные графические материалы. Ситуационный план (схема исследуемых секторов)

### Схема георадарных профилей





Интерпретация цветов на радиолокационных снимках:

   - зоны уплотненного грунта. От желтого с большой плотностью к голубому менее плотному.   - зоны разуплотнения и обводнения.

Зеленый влажный грунт. Коричневый – более обводненный.

## 2. АНАЛИЗ ПОЛУЧЕННЫХ ДАННЫХ

Анализ полученных данных, включает в себя:

Графические материалы: *результаты исследований в виде профилей и карт.*

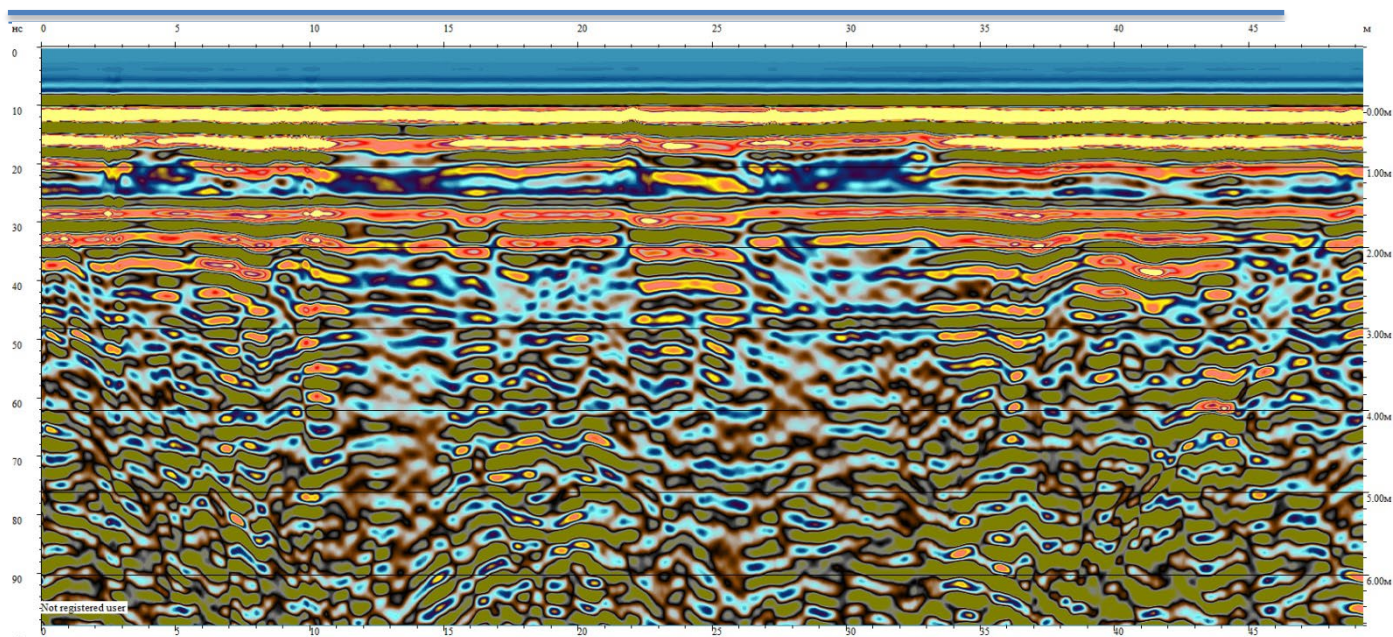
Описание результатов: *Описание геологических слоев и их характеристик.*

Георадарные снимки (глубина 7 м, длина профилей варьируется):

### 2.1. Результаты исследований в виде георадарных снимков.

*Профиль №1 АБК*





### **Пояснение:**

#### *Верхняя зона (0–1 м)*

- *Хорошо прослеживаемые параллельные горизонты.*
- *Вероятно, это слоистое основание: бетонное покрытие, подстилающий щебень или уплотнённый грунт.*
- *На глубине 1,5 м прослеживается еще одна четкая граница уплотненного слоя.*
- *В диапазоне 1-1,5 м наблюдается слабо уплотненный слой грунта со следами увлажнения.*

#### *Средняя зона (1,5–3 м)*

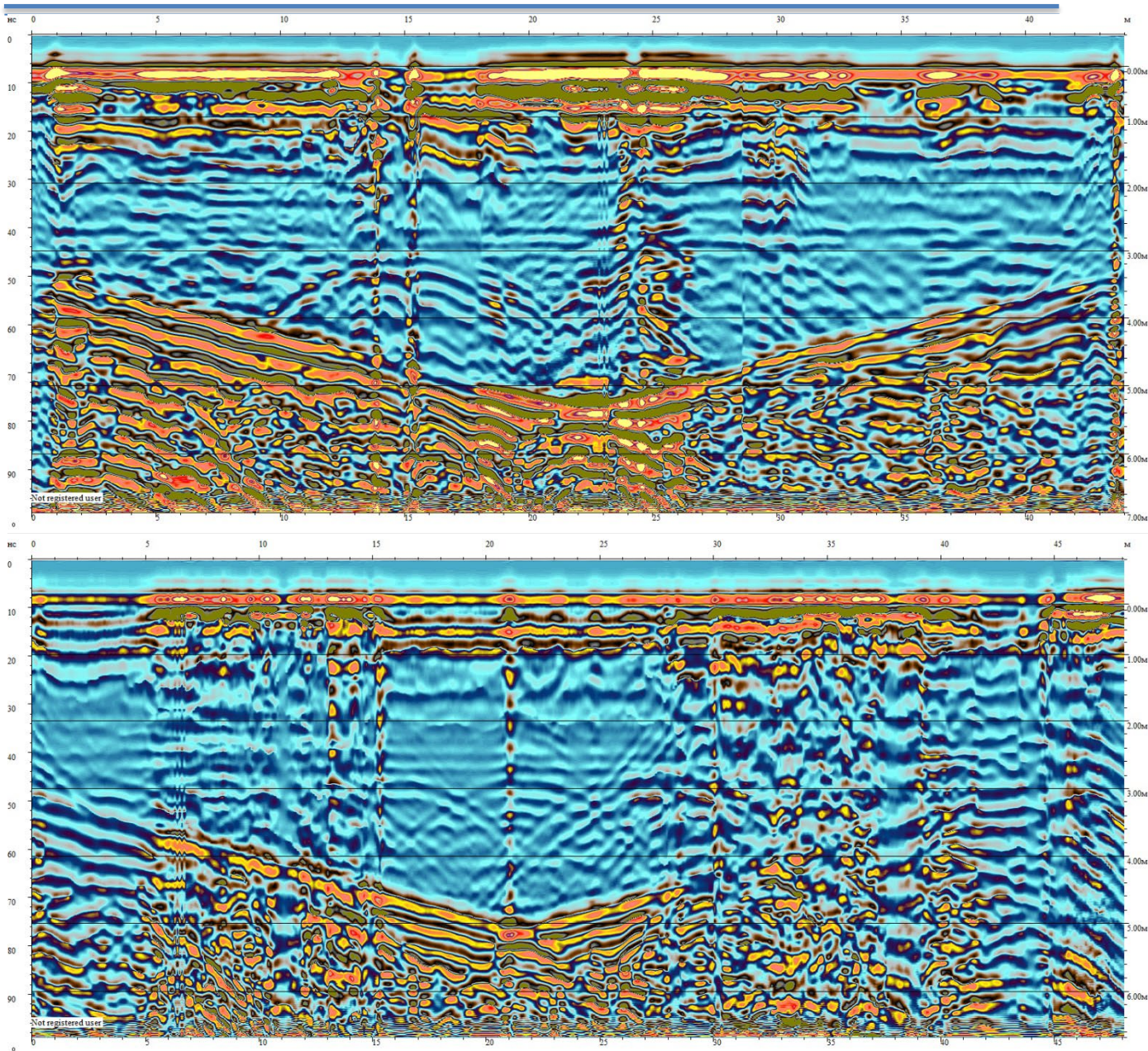
- *Наблюдаются волнистые и прерывистые отражения.*
- *Местами видны гиперболические сигналы и понижение амплитуд.*
- *Это указывает на возможные зоны разуплотнения или локального водонасыщения.*

#### *Глубже 3 м*

- *Сигнал становится менее чётким, появляются дифракционные структуры и участки с пониженной проницаемостью.*
- *Это может свидетельствовать о глинистых или переувлажнённых слоях.*

Профиль №2,3 ремонтный цех. Бокс №2 (правый)





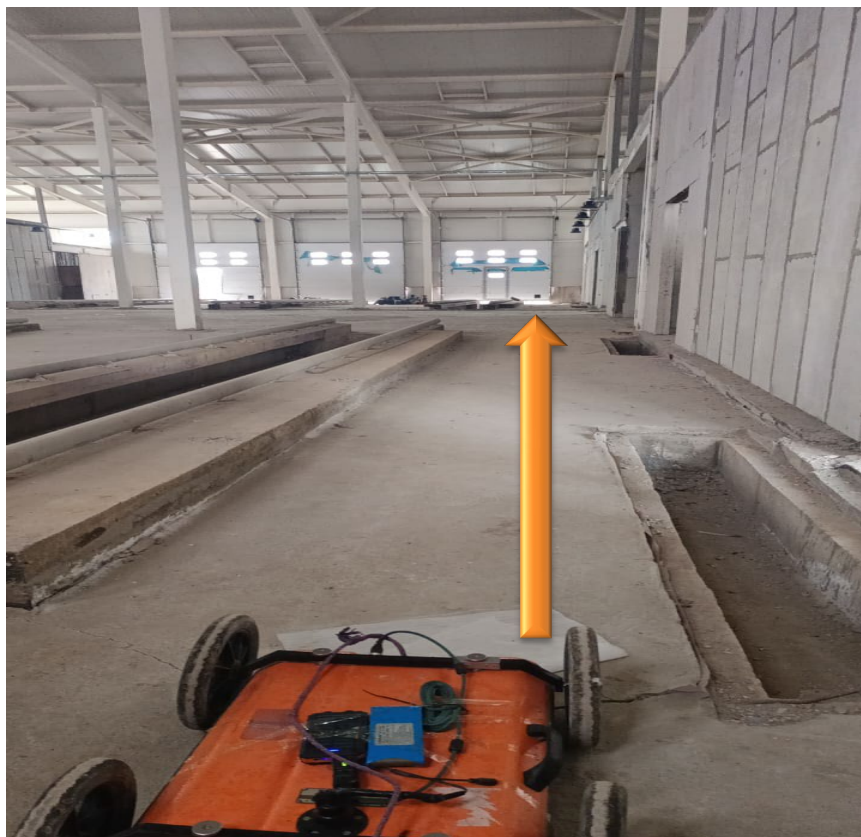
**Пояснение:**

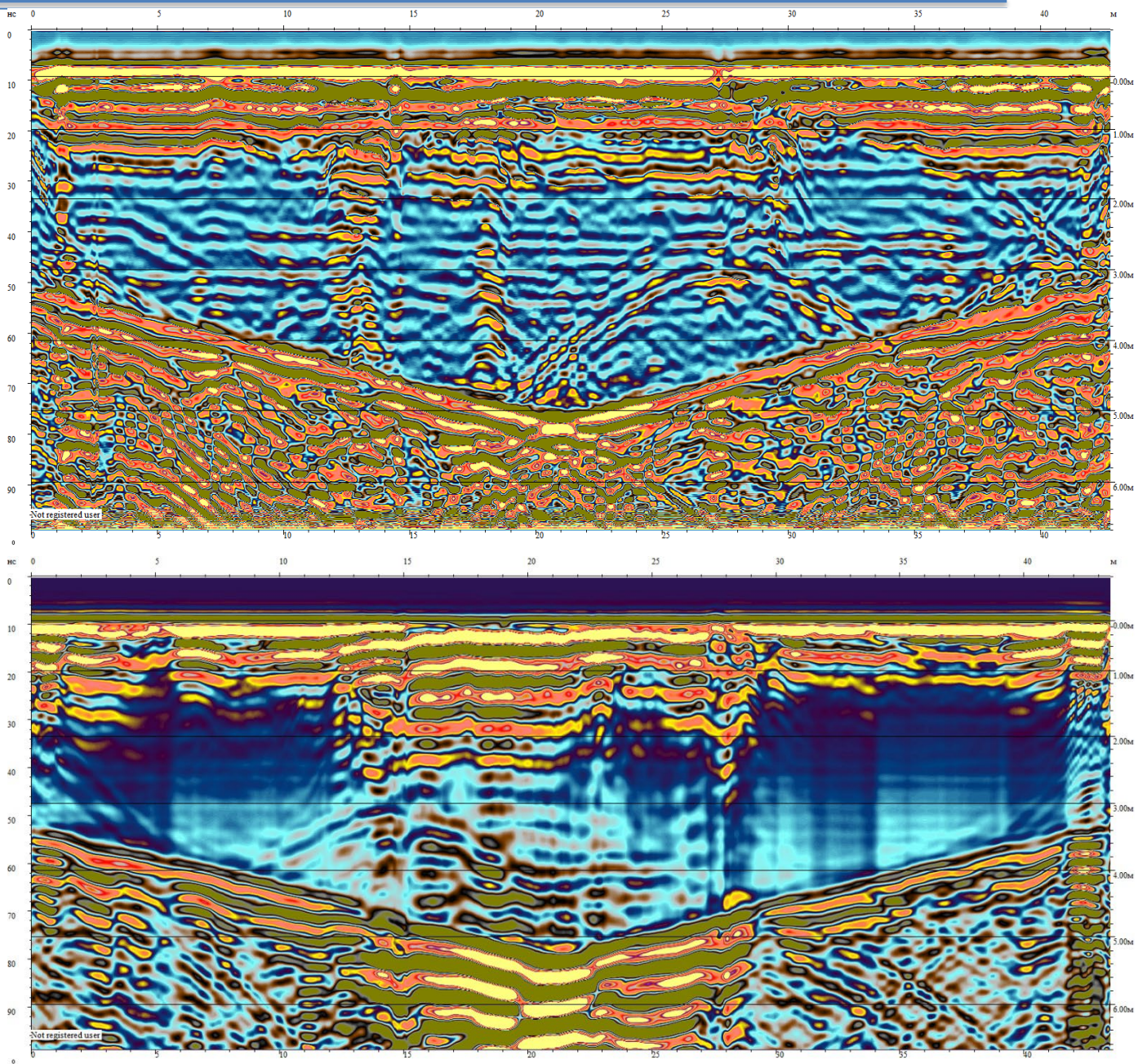
*В верхней части профиля прослеживается плотный равномерный слой — устойчивое основание (бетонное основание). Просматривается под плитное отслоение грунта от основания в диапазонах от 10 – 20 см от плиты.*

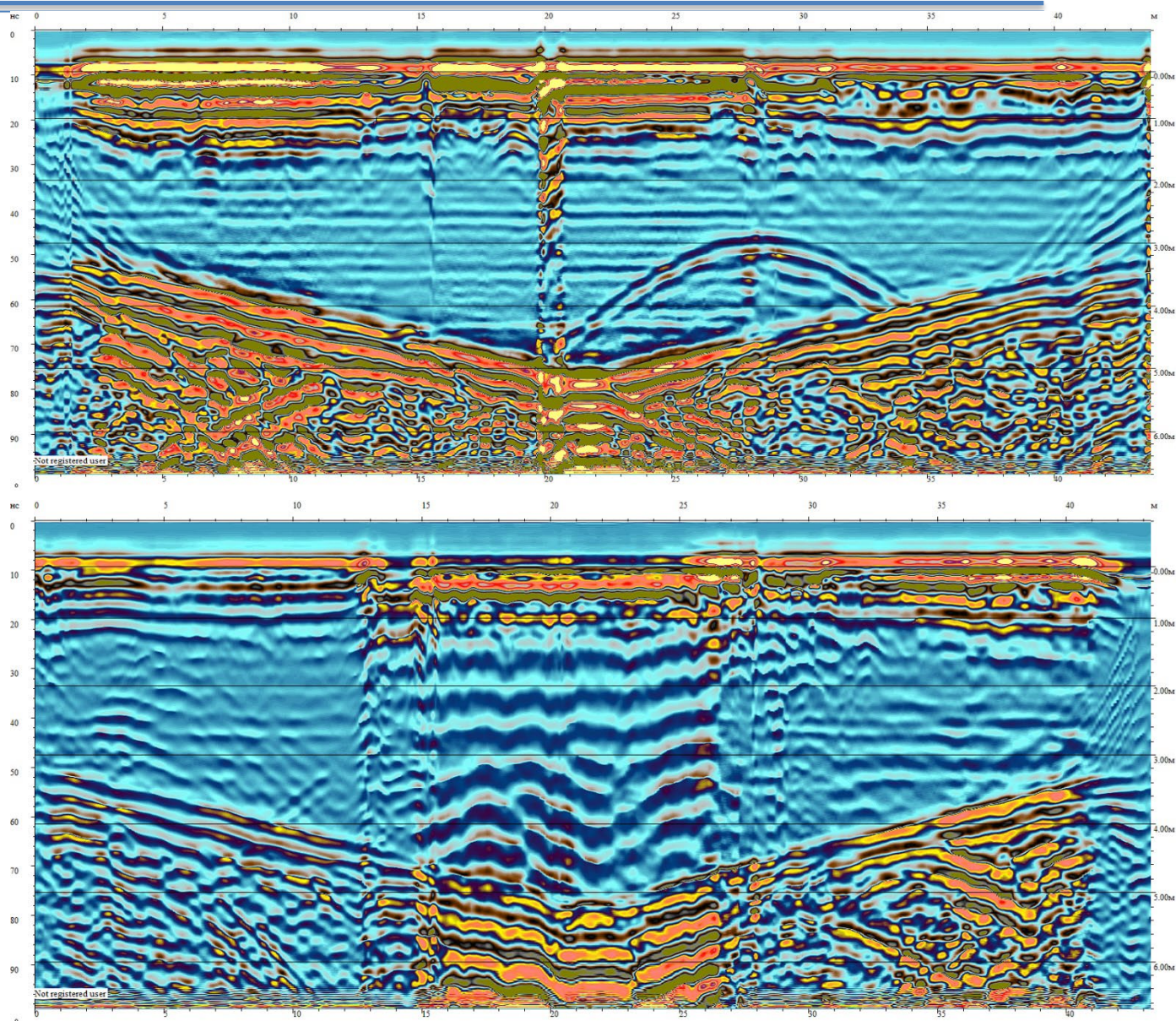
*Ниже отмечаются отдельные зоны пониженной отражённости и искажений. Вероятны участки разуплотнения и частичного водонасыщения.*

*Глубже (~3 м и более) — сигнал затухает, что характерно для перехода к неоднородным или влажным грунтам.*

Профиль №4,5,6,7 ремонтный цех. Бокс №1 (правый)







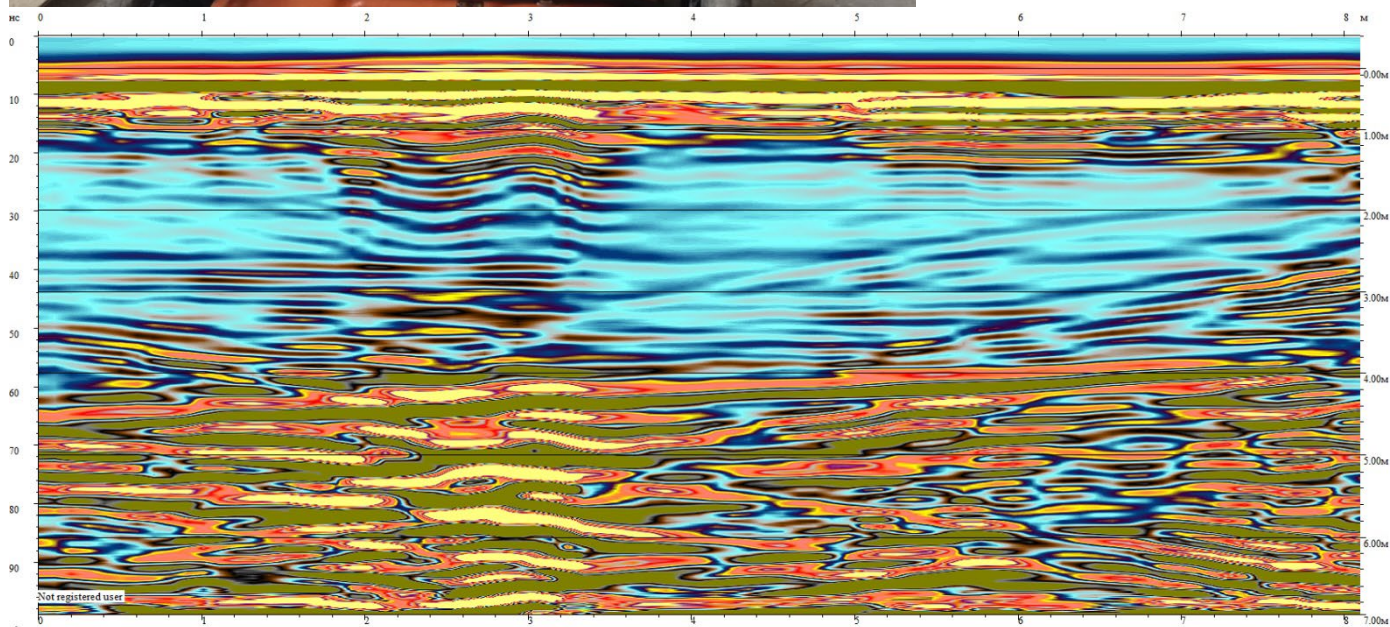
**Пояснение:**

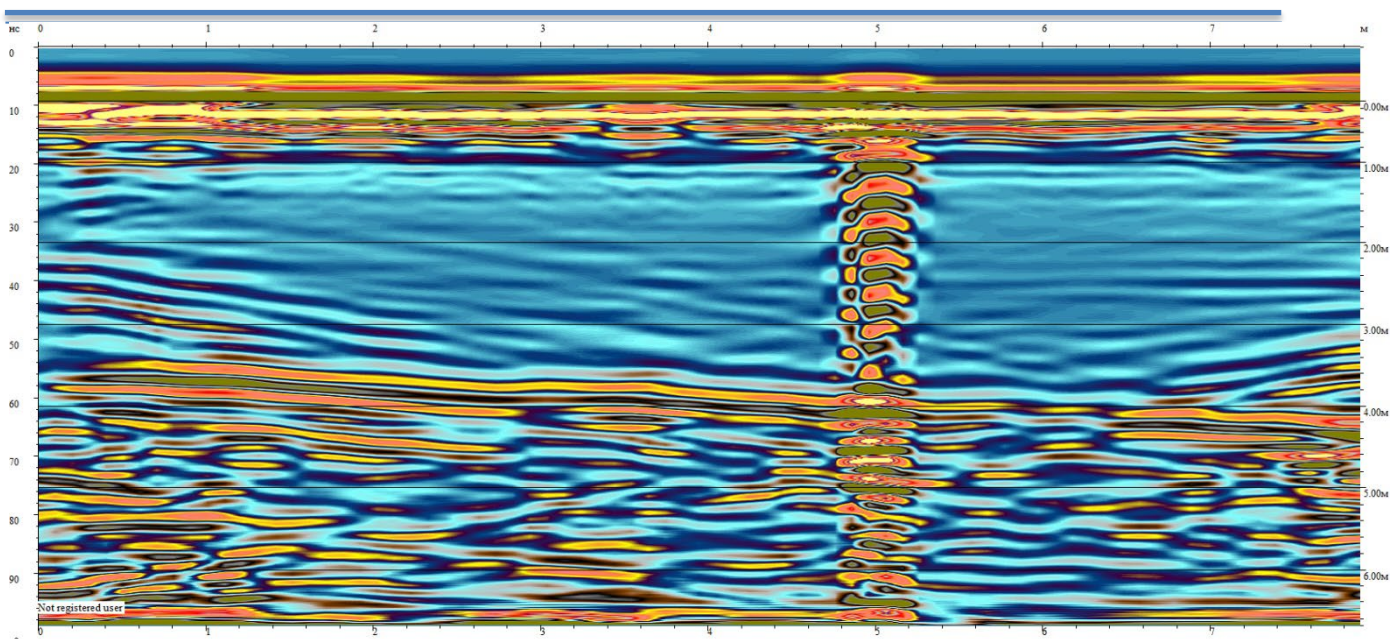
На всех четырёх снимках (профили 4–7) георадар показывает похожую картину:

- В верхней части до примерно 1 м — ровные, плотные слои основания, вероятно бетон или уплотнённый щебень. Наблюдается под плитное отслоение массы грунтов от плиты основания в диапазоне от 10-25 см от плиты.
- Ниже — постепенное появление неоднородных и прерывистых отражений.
- В центральных зонах на глубинах около 3–5 м прослеживаются приглушённые и волнистые участки — это признаки разуплотнения и увлажнения грунта.
- Местами отражающие горизонты образуют слабую V-образную форму, что указывает на возможную просадку под основанием.
- На боках профилей слои выглядят более устойчивыми и равномерными.

*Итог: структура грунтов сохраняет общую плотность в верхней части, но в центре под плитой есть признаки разуплотнения и частичного обводнения, которые могут быть связаны с началом просадочных процессов.*

Профиль №8,9



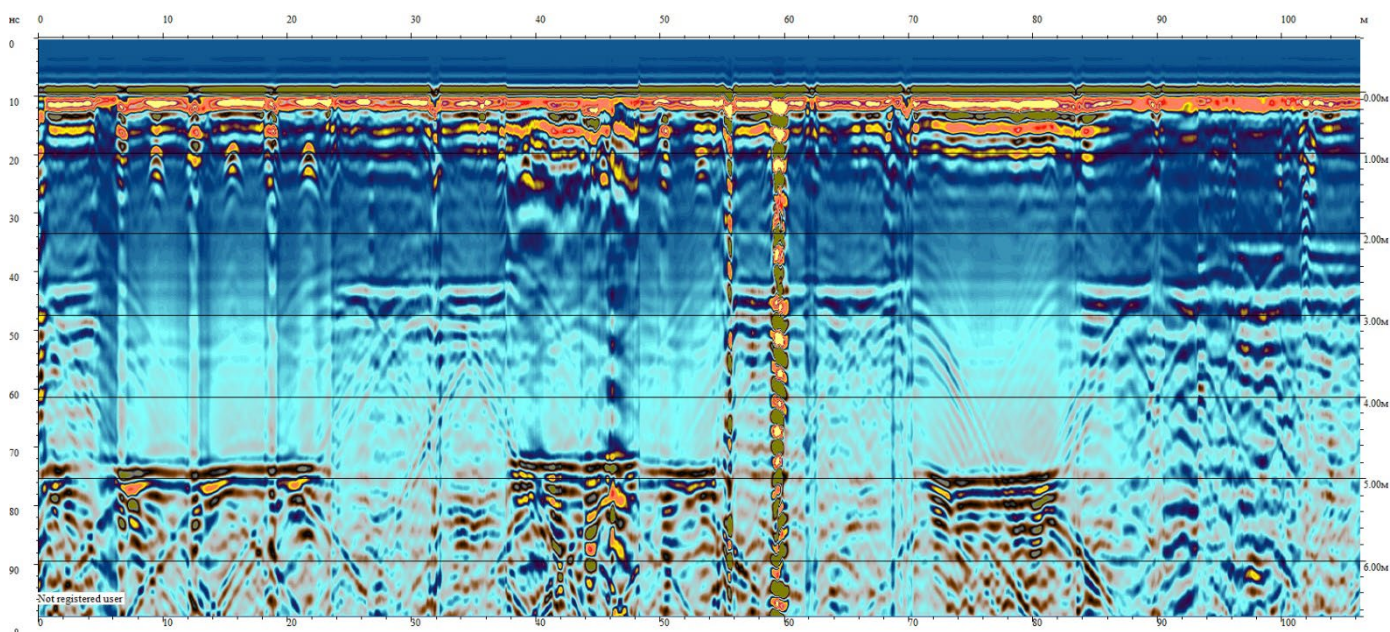


### Пояснение:

- В верхней части профиля прослеживаются ровные, плотные слои — это зона основания или покрытия. Наблюдается под плитное отслоение массы грунтов от плиты основания в диапазоне от 10-20 см от плиты.
- Ниже, примерно с глубины 1–3 м, структура становится волнистой и прерывистой — признак естественных грунтов, местами ослабленных.
- В центральной части видны участки с пониженной отраженностью — вероятное разуплотнение и повышенная влажность.
- Глубже 4–5 м отражения ослабевают, сигнал рассеивается, что характерно для неоднородных или влажных пород. На глубине в районе 4х метров наблюдается характерная наклонная уплотненная граница слоев. Это может быть связано со спецификой технологии устройства котлована.

Общее описание: грунты в верхней части плотные и стабильные, ниже отмечаются признаки частичного обводнения и ослабления структуры массива.

Профиль №10



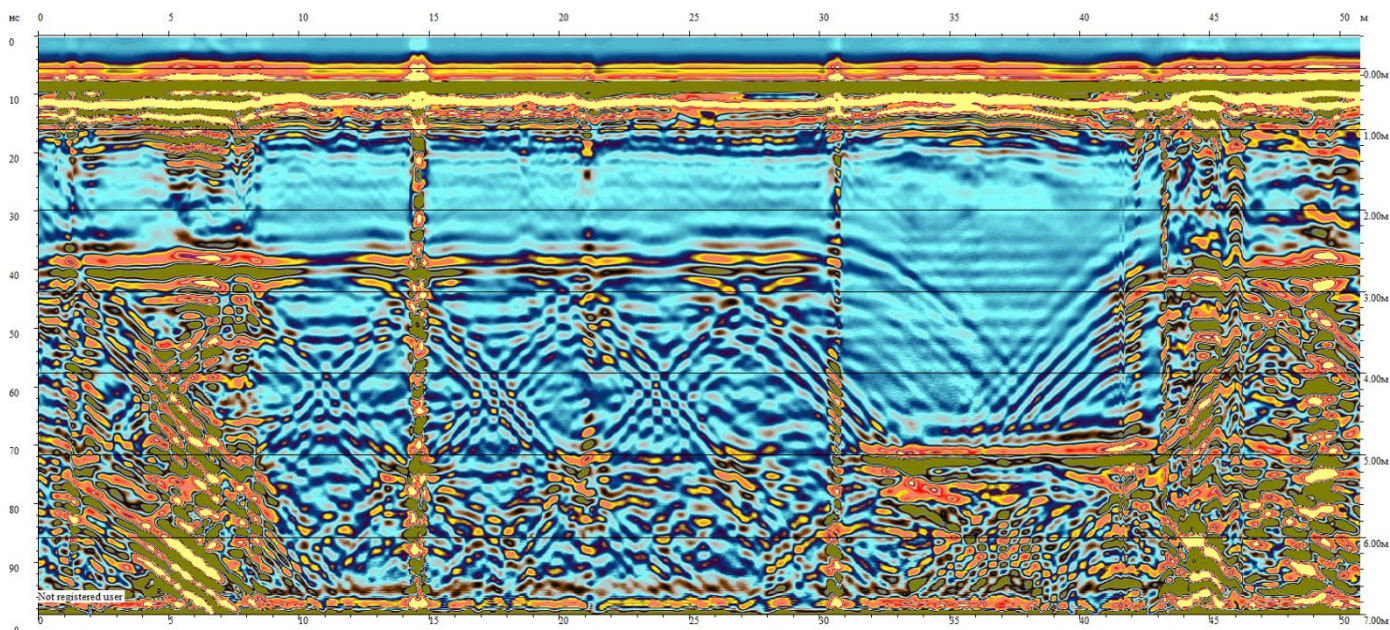
**Пояснение:**

- В верхней части профиля прослеживаются ровные, плотные слои — это зона основания или покрытия.
- Ниже, примерно с глубины 1,5–3 м, структура становится волнистой и прерывистой — признак естественных грунтов, местами ослабленных.
- В центральной части видны участки с пониженной отражённостью — вероятное разуплотнение и повышенная влажность.

- Глубже 4–5 м отражения ослабевают, сигнал рассеивается, что характерно для неоднородных или влажных пород.

Общее описание: грунты в верхней части плотные и стабильные, ниже отмечаются признаки частичного обводнения и ослабления структуры массива.

### Профиль №11



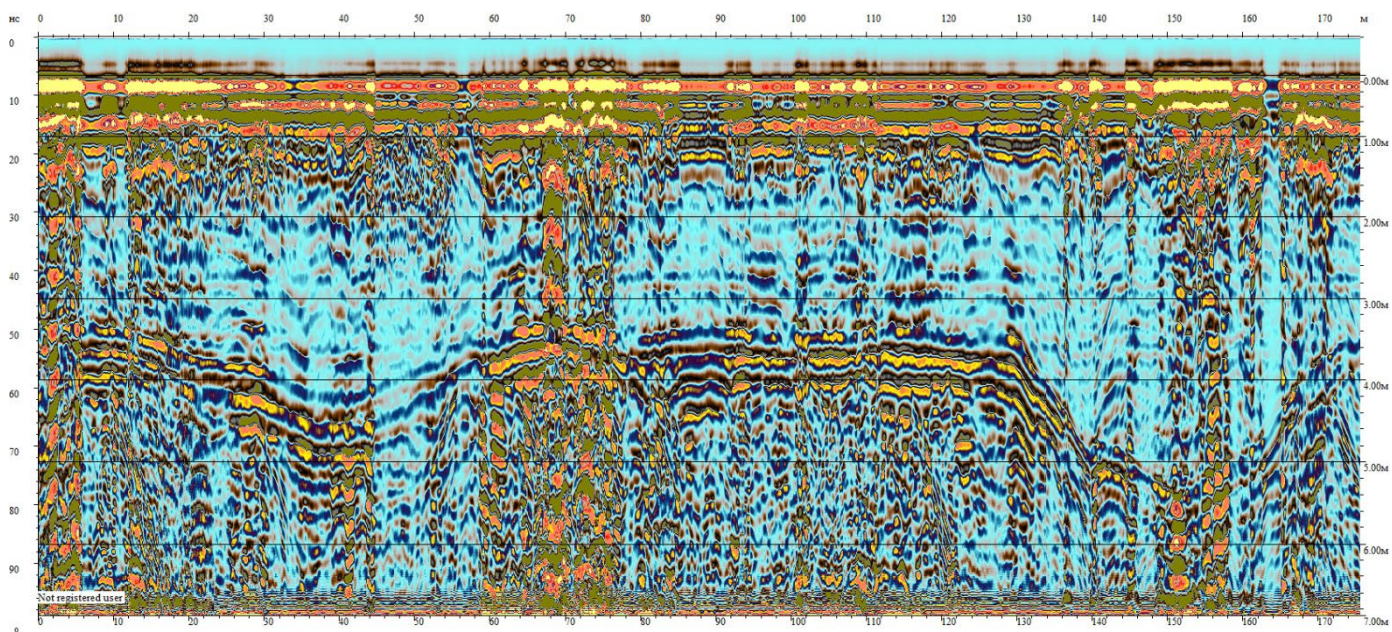
### **Пояснение:**

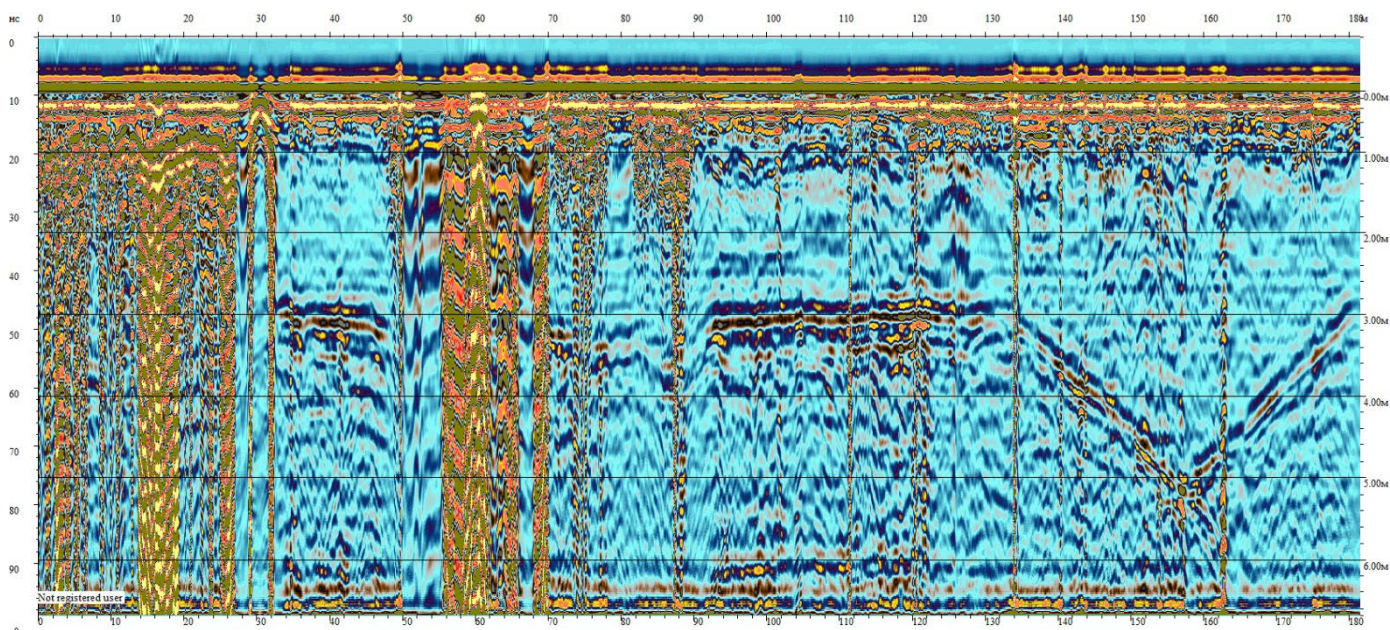
- Верхняя часть (0 – 1 м) — равномерная, плотная зона с ярким отражающим горизонтом. Это слой основания — покрытие, щебёночная подушка или уплотнённый грунт. Возможное небольшое отслоение грунта от покрытия.
- Средняя часть (1 – 3 м) — чередование прерывистых и волнистых отражений. Наблюдаются участки пониженной амплитуды и расплывчатости сигнала — признак разуплотнённых или частично увлажнённых грунтов.
- Глубже 3 – 5 м — сигнал ослабевает, отдельные дифракционные отражения становятся менее выраженными. Это говорит о неоднородной структуре массива с включениями мелкодисперсных и, вероятно, влажных пород (суглинки, супеси).

Общее заключение: структура грунтов — слоистая, с плотным верхом и более рыхлой, неоднородной толщей ниже. Отмечаются признаки увлажнения и частичного разуплотнения в интервале 1 – 3 м, что может указывать на зоны фильтрации или скопления влаги. Ниже 3 м наблюдаются множество объектов вызывающие повторяющиеся одинаковые гиперболы, возможно это связано с конструктивным устройством котлована.

### **Профиль №12,13**







### **Пояснение:**

#### *профиль 12*

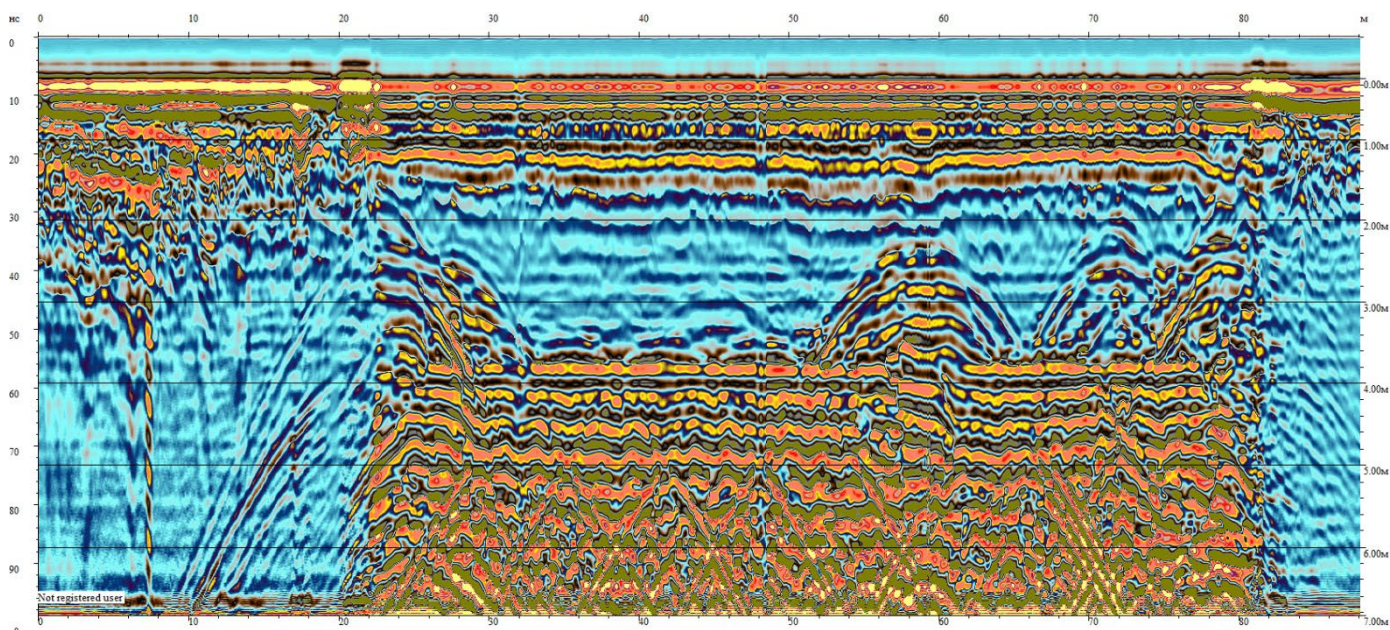
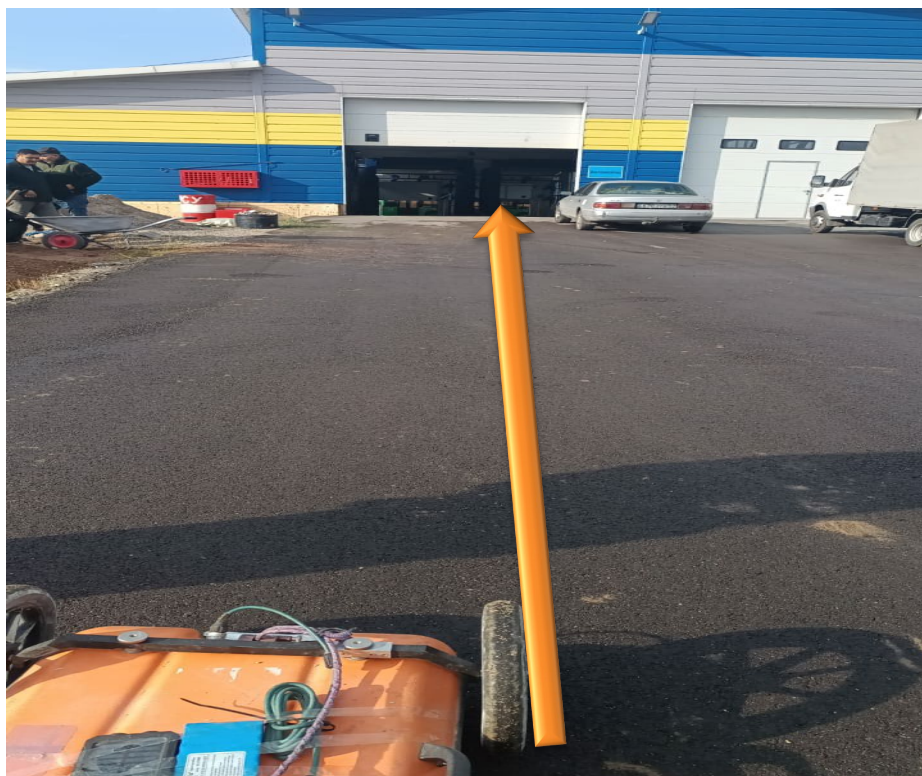
- *Верх (до ~1 м): ровный отражающий горизонт — плотное основание/покрытие.*
- *1–3 м: прерывистые, волнистые отражения; местами «пятнистость» и затухание — неоднородные, местами увлажнённые грунты.*
- *3–5 м: локальные образные понижения горизонтов и приглушение сигнала в центральных участках — ослабленная/частично водонасыщенная зона.*
- *Ниже: рост дифракций, природная неоднородность.*

#### *профиль 13*

- *Верх (до ~1 м): устойчивый слоистый горизонт — основание.*
- *1–3 м: участки с пониженной амплитудой и расплывчатостью — признаки увлажнения и разуплотнения.*
- *3–5 м: выраженные локальные понижения горизонтов и неоднородная структура — вероятные слабые/влажные линзы; на боках слои стабильнее.*
- *Глубже 5 м: естественное затухание на фоне неоднородных пластов.*

*Итог: оба профиля показывают плотный верхний слой и наличие в средних глубинах (примерно 1–5 м) зон частичного обводнения и разуплотнения, местами с V-образными формами, характерными для локальных ослаблений/просадок массива.*

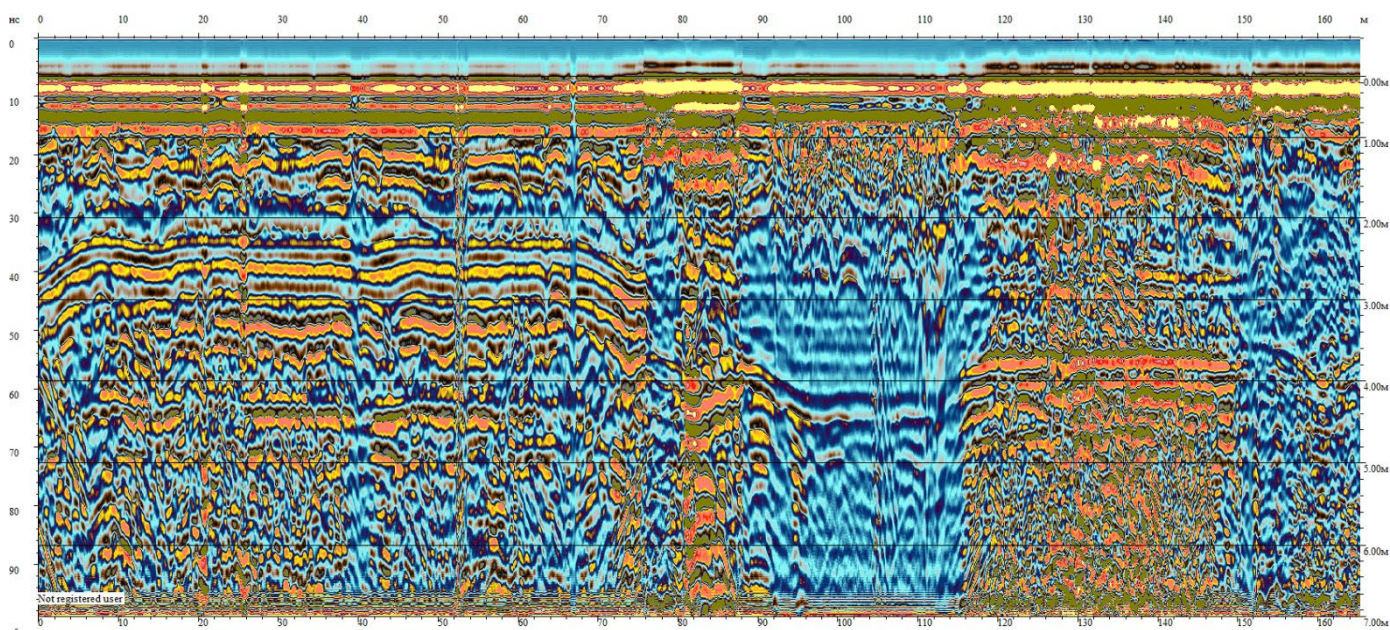
Профиль №14



**Пояснение:**

С 1 го по 20 м по длине дистанции, а именно дорожная часть грунты до 1 м глубины имеют плотную, стабильную структуру. Глубже 1-го метра просматривается проседание грунтов с нарушением границ и структуры грунтов. Далее от 20 м Грунты имеют стабильную и плотную структуру с более менее отчетливыми границами слоев.

Профиль №15 периметр авто мойки



**Пояснение:**

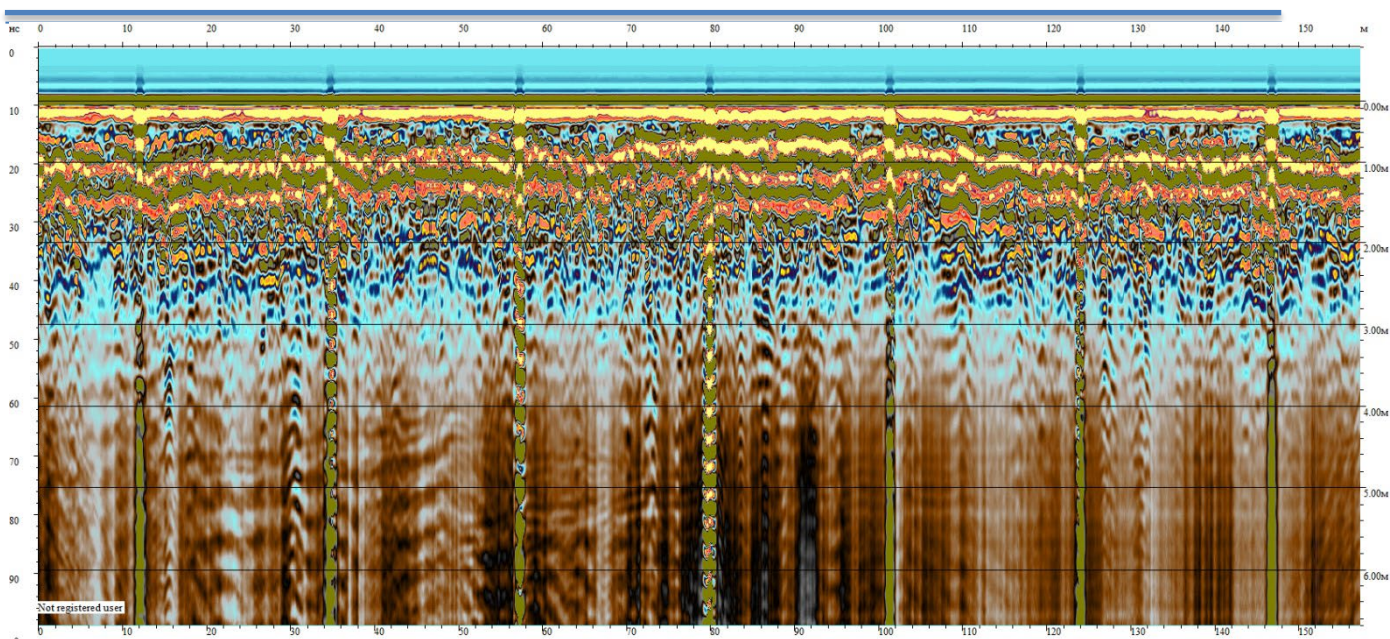
- 0–1 м: ровные яркие горизонты — плотное основание/покрытие и подстилающие слои.
- 1–3 м: слоистая толща с локальными разрывами; общая структура стабильная.

- $\approx 3\text{--}5$  м (центр профиля  $\sim 90\text{--}120$  м по оси): выраженная «чаша» приглушённых амплитуд и сглаженных отражений  $\rightarrow$  ослабленная, частично водонасыщенная зона (разуплотнение/скопление влаги).
- Боковые участки: слои читаются лучше, амплитуды выше — массив устойчивее.
- $> 5$  м: неоднородные наклонные пачки с ростом дифракций — природная толща; сигнал постепенно «тяжелеет».

*Итог: верх плотный и ровный; в центральной части на глубинах около 3–5 м фиксируется зона увлажнения и разуплотнения с чашеобразной формой, по краям массив выглядит более стабильным.*

#### *Профиль №16 вдоль ливневки*

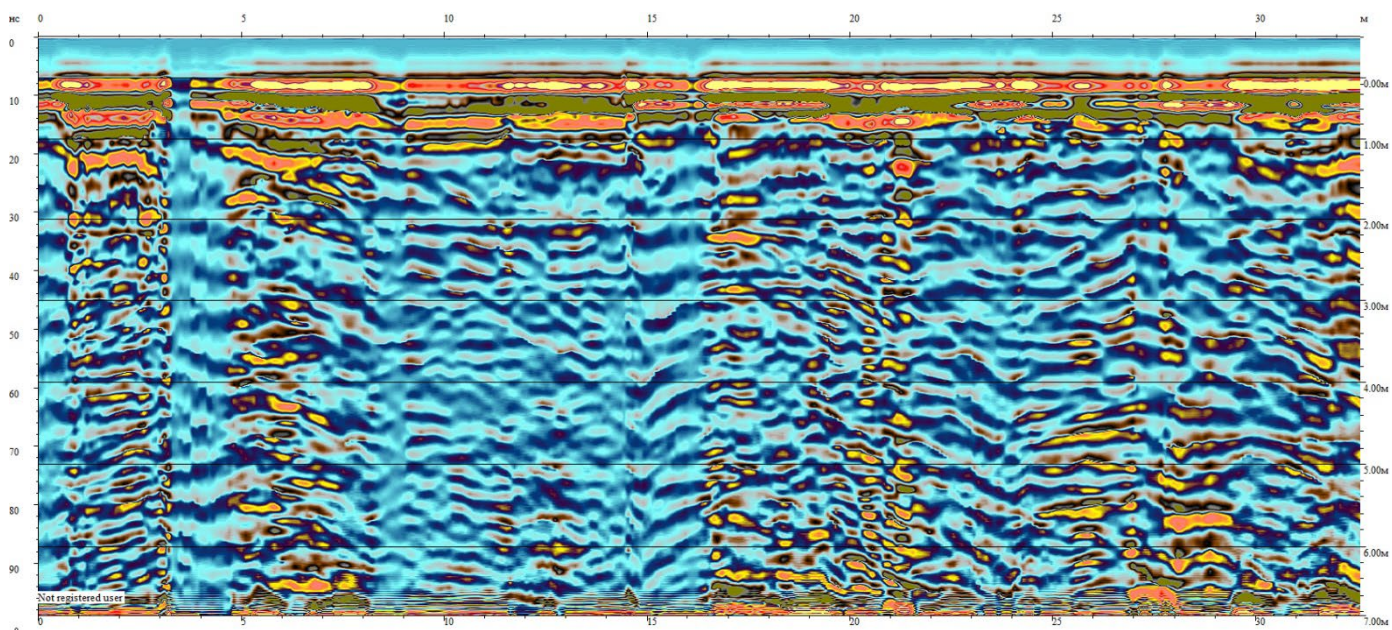




**Пояснение:**

- 0–1 м: ровный яркий горизонт — плотное основание/покрытие и верх подстилающих слоёв.
- 1–2.5 м: слоистая толща с умеренно чёткими отражениями — относительно стабильные грунты.
- ≈2.5–4.5 м: картина становится «пятнистой», местами амплитуды приглушены — признаки неоднородных и частично увлажнённых грунтов.
- Глубже 4.5–6 м: сильное затухание, преобладает «размытие» — типично для влажных/мелкодисперсных пород (суглинки, глины).
- Вертикальные «столбики» периодически по профилю — технологические артефакты/стыки либо локальные контакты, не похожи на коммуникации.
- Итог: верх плотный и ровный; с глубины ~2.5–3 м проявляются зоны повышенной влажности и неоднородности, к 5–6 м массив становится более водонасыщенным (или мелкодисперсным) с сильным затуханием сигнала.

Профиль №17 котельная периметр



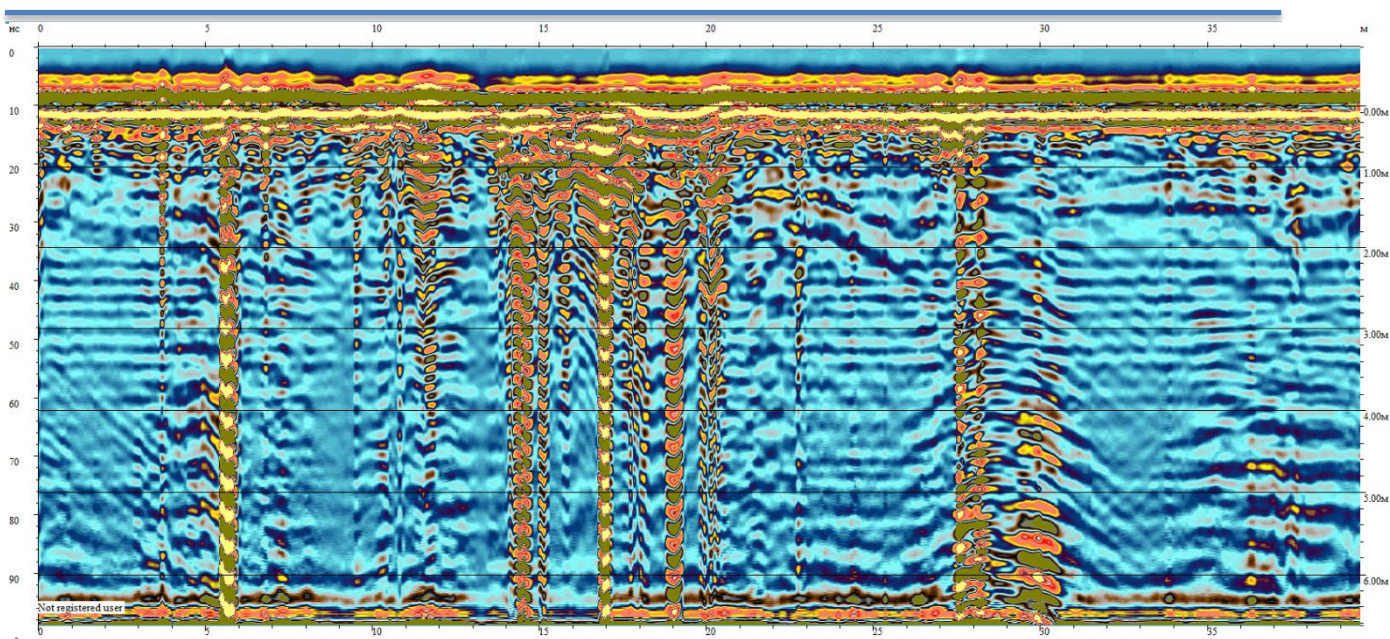
**Пояснение:**

- 0–1 м: ровный яркий горизонт — плотное основание/покрытие и верх подстилающих слоёв.
- 1–2 м: слоистая зона с локальными прерываниями — переход к природным грунтам; в целом стабильная.
- 2–5 м: преобладают сглаженные, низкоамплитудные отражения с пятнистой структурой неоднородные, местами увлажнённые и разуплотнённые грунты.
- 5–7 м: усиление рассеяния и дифракций, амплитуды ниже — характерно для более влажной или мелкодисперсной толщи (суглинки/глины) и естественного затухания на 250 МГц.

*Итог: верх плотный и ровный; в интервале ~2–5 м наблюдаются признаки частичного обводнения и разуплотнения, глубже массив становится более влажным/мелкодисперсным с выраженным затуханием.*

*Профиль №18 ТП периметр*



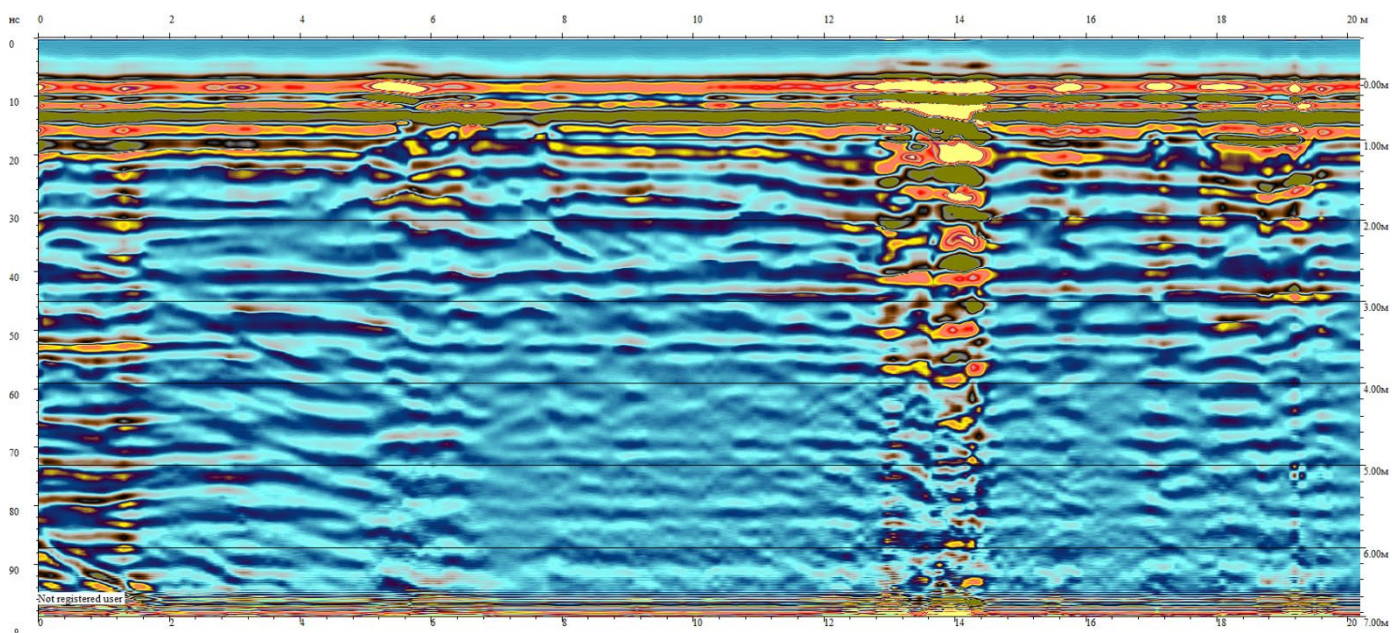


**Пояснение:**

- 0–1 м: яркий, ровный отражающий горизонт — плотное основание/покрытие и верх подстилающих слоёв.
- 1–2.5 м: слоистая зона с локальными прерываниями — переход к природным грунтам, в целом стабильна.
- ≈2.5–5 м: преобладают сглаженные низкоамплитудные отражения с «пятнистостью» неоднородные, местами увлажнённые и разуплотнённые грунты; особенно в правой половине профиля (примерно 24–38 м по оси).
- >5 м: усиленное затухание и рассеяние — типично для влажной/мелкодисперсной толщи (суглинки/глины).

*Итог: верх плотный; в интервале ~2.5–5 м — зоны частичного обводнения и разуплотнения (выраженнее справа), глубже массив становится более водоносным/мелкодисперсным с сильным затуханием.*

Профиль №19 подпорная стена



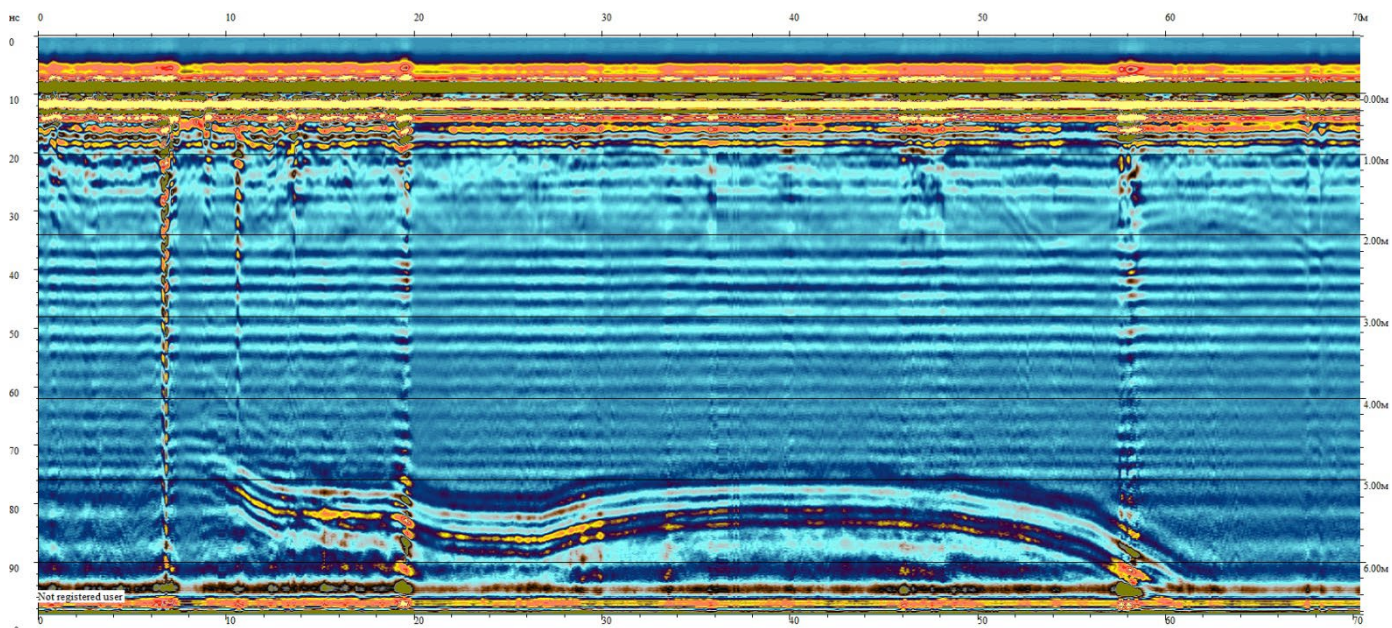
**Пояснение:**

- 0–1 м: ровные горизонты — структура стабильная.
- 1–2.5 м: слоистая зона с локальными прерываниями; в целом читается ровно — переход к природным грунтам.
- ≈2.5–5 м: преобладает сглаженная, низкоамплитудная «пятнистая» картина неоднородные грунты с участками повышенной влажности и разуплотнения.
- >5 м: усиленное затухание и рассеяние — типично для более влажной/мелкодисперсной толщи (суглинки/глины).

- Вертикальная колонна отражений около 14 м по оси — вероятнее всего технологический артефакт/стык (не признак коммуникации).

Итог: верх плотный и ровный; в интервале примерно 2.5–5 м прослеживаются признаки частичного обводнения и разуплотнения. Глубже массив выглядит более водонасыщенным или мелкодисперсным с выраженным затуханием сигнала.

#### Профиль №20 стена АГНКС

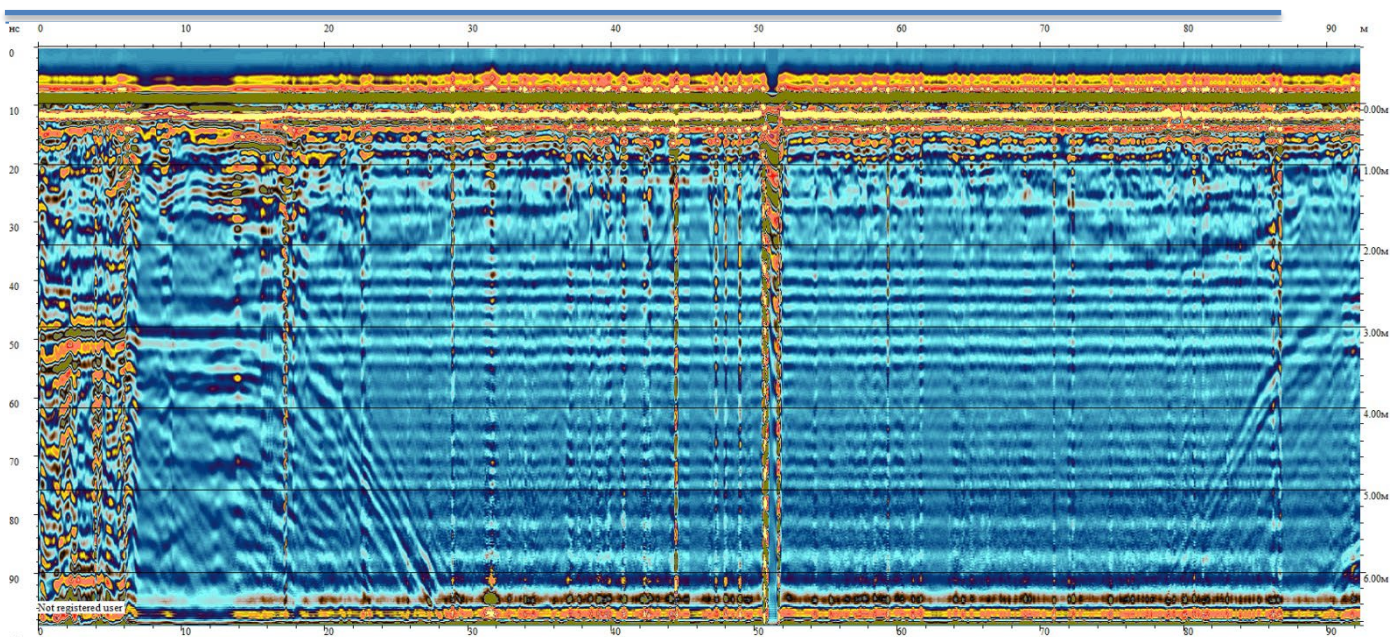


### **Пояснение:**

- 0–1 м: яркий ровный горизонт — структура стабильная.
- 1–3 м: равномерные, почти горизонтальные отражения средней амплитуды — однородные и относительно сухие грунты.
- ≈3–5 м: сохраняется ровная слоистость с умеренной амплитудой, без выраженных зон затухания — признаков обводнения минимум.
- 5–6.5 м: в центральной части (примерно 25–55 м по оси) заметна чашеобразная дуга повышенной амплитуды/дифракций — вероятный контрастный слой или более плотная пачка; вокруг неё затухание слабое существенного обводнения не видно.
- Вертикальные «столбики» (около 8–20 м и ~58–60 м) — технологические артефакты/стыки съёмки.
- Итог: верх плотный и ровный; толщина от 1 до ~5 м выглядит устойчивой и умеренно сухой. Явных зон разуплотнения/обводнения не прослеживается; глубже 5 м фиксируется контрастный слой с дугообразной формой без признаков сильной фильтрации.

### **Профиль №21**



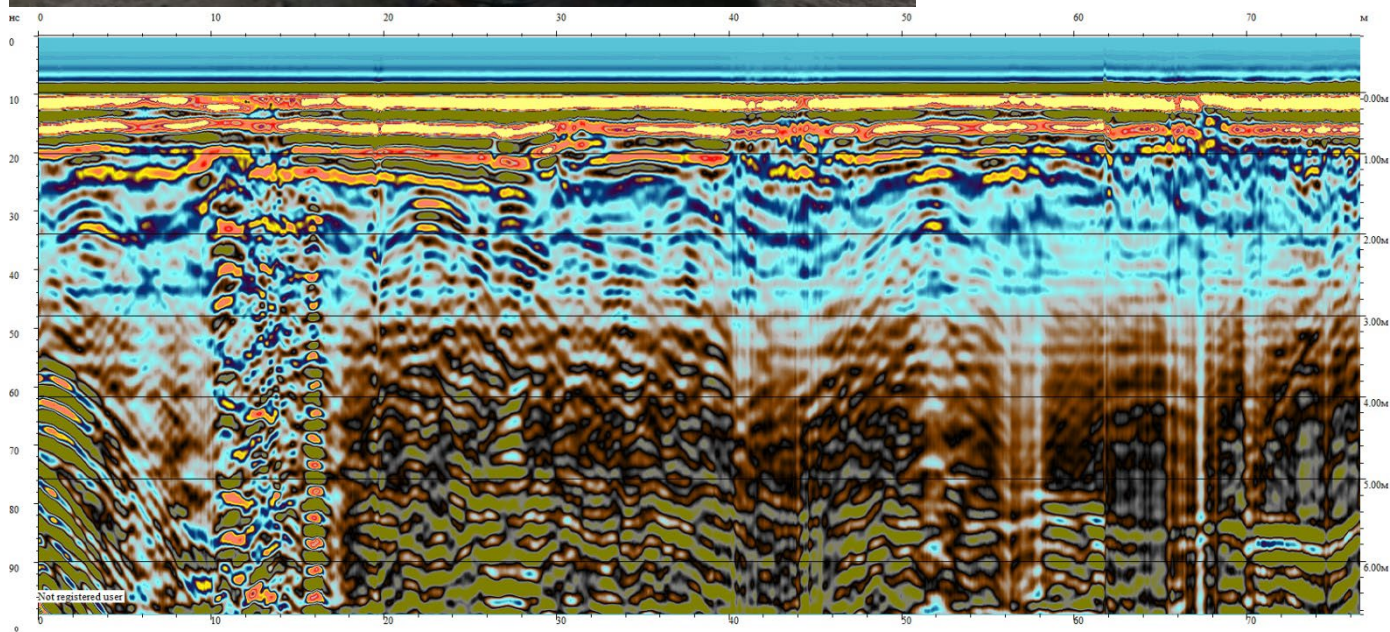


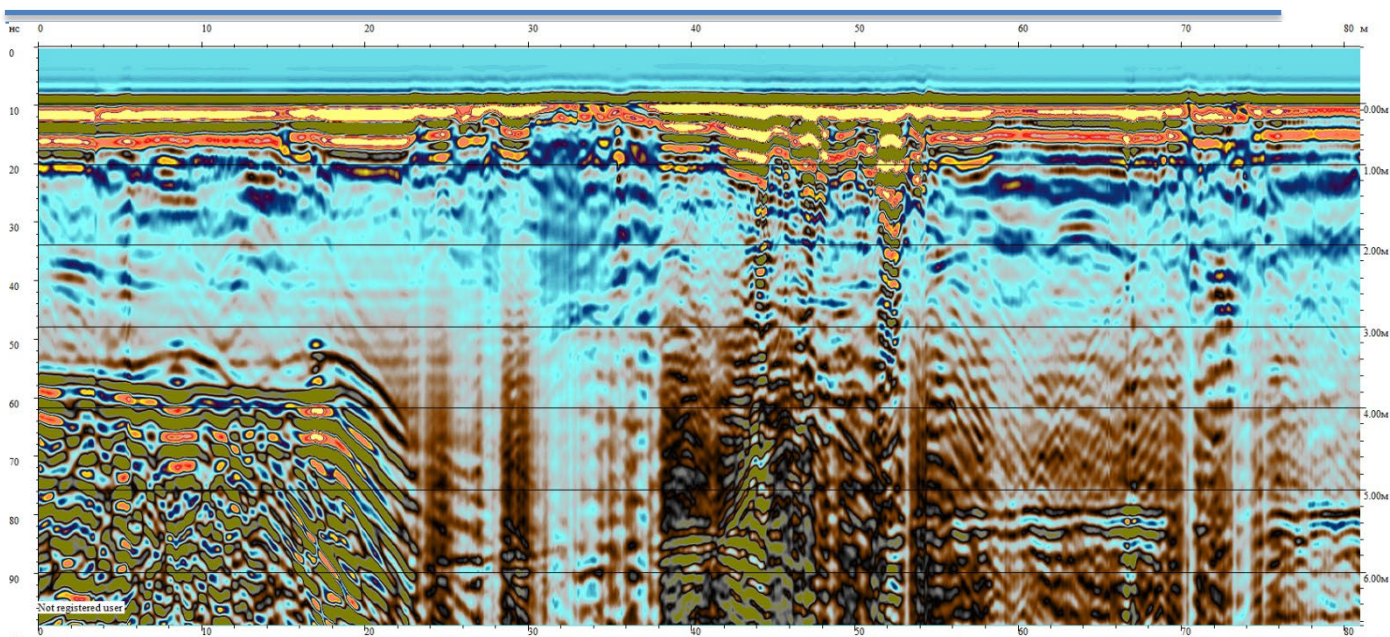
**Пояснение:**

- 0–1 м: яркий, ровный горизонт — плотное покрытие/основание и верх подстилающих слоёв; всё стабильно.
- 1–3 м: равномерные горизонтальные отражения средней амплитуды — однородные, в целом сухие грунты.
- ≈3–5 м: сохраняется ритмичная слоистость с невысокими амплитудами, без протяжённых зон затухания — выраженных признаков обводнения не наблюдаю.
- >5 м: увеличение затухания и лёгкая «размазанность» — нормальное поведение для глубины.

*Итог: верх плотный и ровный; толща от 1 до ~5 м выглядит устойчивой и умеренно сухой, без явных зон разуплотнения или скоплений воды.*

Профиль №22,23 АБК периметр





### **Пояснение:**

#### **Профиль 22**

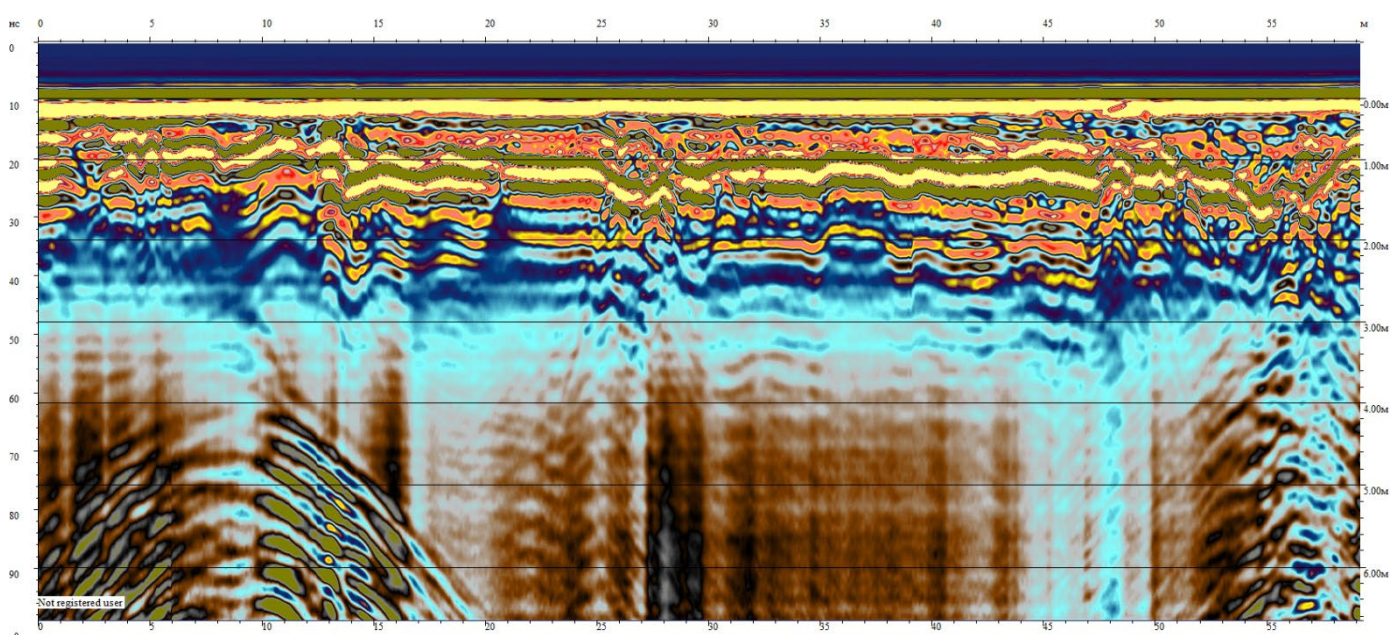
- 0–1 м: яркий ровный горизонт — плотное покрытие/основание и верх подстилающих слоёв.
- 1–3 м: слоистая зона; местами прерывистость отражений, умеренные амплитуды — в целом стабильные грунты.
- ≈3–5 м: пятнистая, низкоамплитудная картина с локальными провисаниями горизонтов (особенно в центральной части) участка разуплотнения и частичного увлажнения.
- >5 м: выраженная неоднородность и дифракции — природная толща, вероятно более мелкодисперсная/влажная.

#### **Профиль 23**

- 0–1 м: устойчивый слоистый верх — основание.
- 1–2.5 м: чередование слоёв с локальными зонами приглушения — начало неоднородностей.
- ≈2.5–5 м: центрально-правый участок показывает пониженную амплитуду и «пятнистость» признаки увлажнения/разуплотнения; на левой стороне слои читаются лучше (массив стабильнее).
- >5 м: рост дифракций и разнородная структура — естественная толща, вероятно более влажная или мелкодисперсная.

Итог: в обоих профилях верхняя часть плотная и ровная. В интервале примерно 3–5 м присутствуют зоны частичного обводнения и разуплотнения, более выраженные в центре/правой части профиля 23 и в средней части профиля 22.

Профиль №24 от КПП до люка канализации



**Пояснение:**

- 0–1 м: ровный яркий горизонт — плотное покрытие/основание и верх подстилающих слоёв; состояние стабильное.
- 1–2.5 м: слоистая зона с хорошей читаемостью — в целом однородные грунты.
- ≈2.5–4.5 м: центральная часть профиля (примерно 20–50 м по оси) показывает пониженную амплитуду и «пятнистость» участки увлажнения и разуплотнения; по краям слои выражены чётче.
- >4.5 м: заметное затухание и разнородные пачки (особенно в правой половине) — характерно для влажной/мелкодисперсной толици (суглинки/глины).

*Итог: верх плотный; в интервале ~2.5–4.5 м в центральной зоне прослеживаются признаки частичного обводнения и ослабления массива, по краям массив стабильнее.*

*Исполнитель:  
Сим Геннадий*