

Изыскания с применением ГЕОРАДАРА

ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ
по результатам георадиолокационного
обследования

*Место проведения исследования: РК, Туркестанская область, дамба,
43°31'08.5"N 68°11'21.9"E. 06.11.2025 г.*

Алматы, 2025

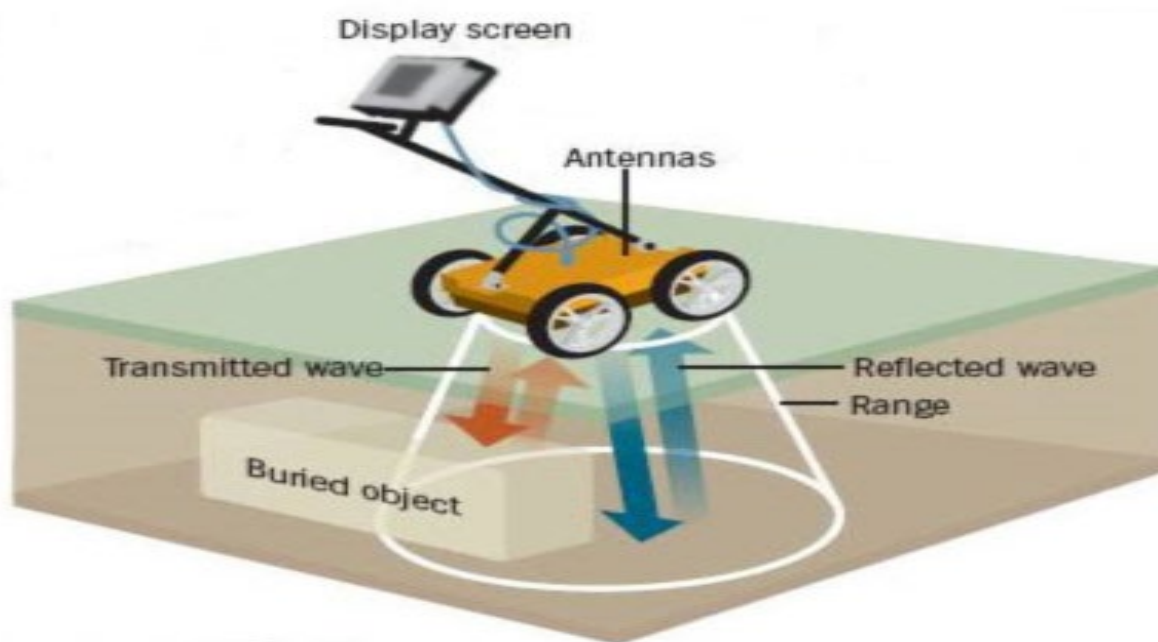
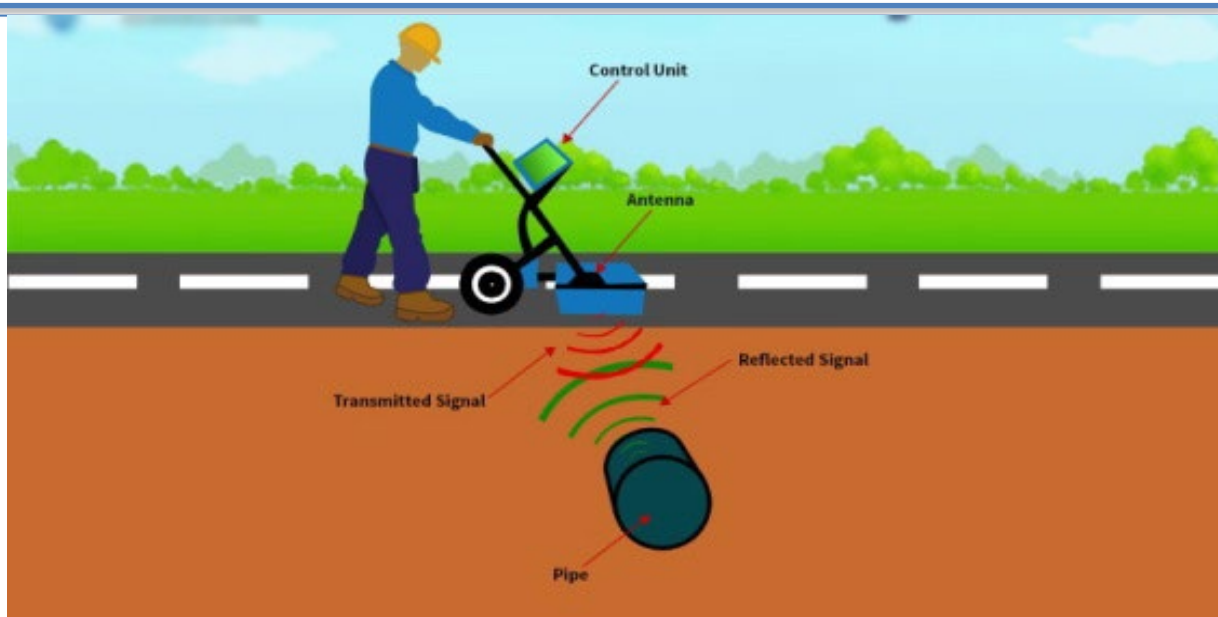
СОДЕРЖАНИЕ

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 послышки-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, Туркестанская область, дамба, 43°31'08.5"N 68°11'21.9"E**. Дата проведения георадарной съемки **06.11.2025 г.** Количество произведенных профилей георадарной съемки различной длины – 20 ед.

1.1. Цели и задачи работ

Основными целями георадарного исследования были:

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

Рисунок 1 Схема проведения георадарных исследований



Интерпретация цветов на радиолокационных снимках:

На георадарных профилях желтым и красным цветом изображены слои/объекты с высокой степенью плотности. Синим, голубым и коричневым обозначены зоны с признаками возможного обводнения.

  - зоны уплотнения   - зоны разуплотнения и обводнения

Голубой – более плотный. Коричневый – менее плотный и возможно обводненный.

2. АНАЛИЗ ПОЛУЧЕННЫХ ДАННЫХ

Анализ полученных данных, включает в себя:

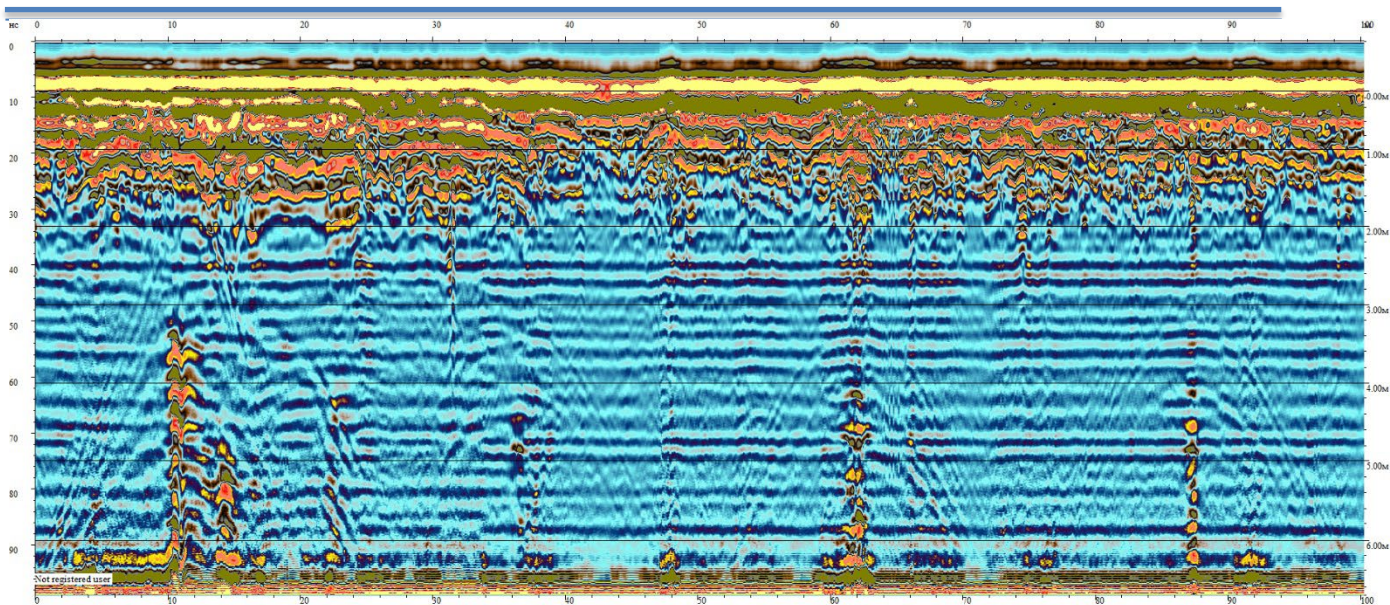
Графические материалы: результаты исследований в виде профилей.

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

Георадарные снимки (глубина 7 и 14 м, длина профилей по 100 м):

Профиль №1





Пояснение:

Интерпретация радарограммы первого профиля. Начало движения от координаты 43°31'08.5"N 68°11'21.9"E и продолжилось до координаты 43°30'48.9"N 68°11'43.8"E и обратно до координаты 43°31'08.5"N 68°11'21.9"E

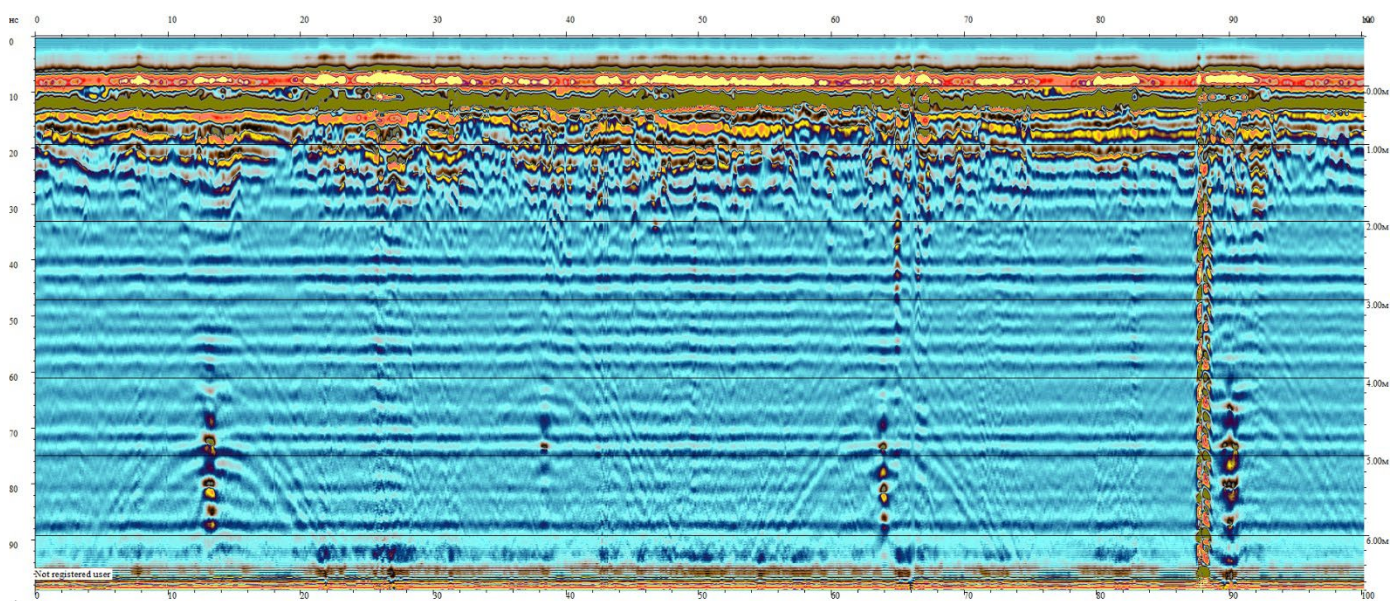
Признаки обводнения/просачивания выявляются в средней части массива (примерно 2.3–4.2 м), локально — диффузные отражения и падение амплитуды.

Разуплотнение вероятно в приповерхностной зоне 0.6–1.8 м (неоднородные отклики под насыпью/гребнем), очаговое.

Ниже ~4.5–6.0 м прослеживается плотный малопроницаемый горизонт (глинистый/мергелистый «водоупор»).

Критических пустот/каверн не просматривается; характер аномалий — увлажнение + локальная потеря плотности, совместимые с фильтрацией в теле насыпи.

Профиль №2



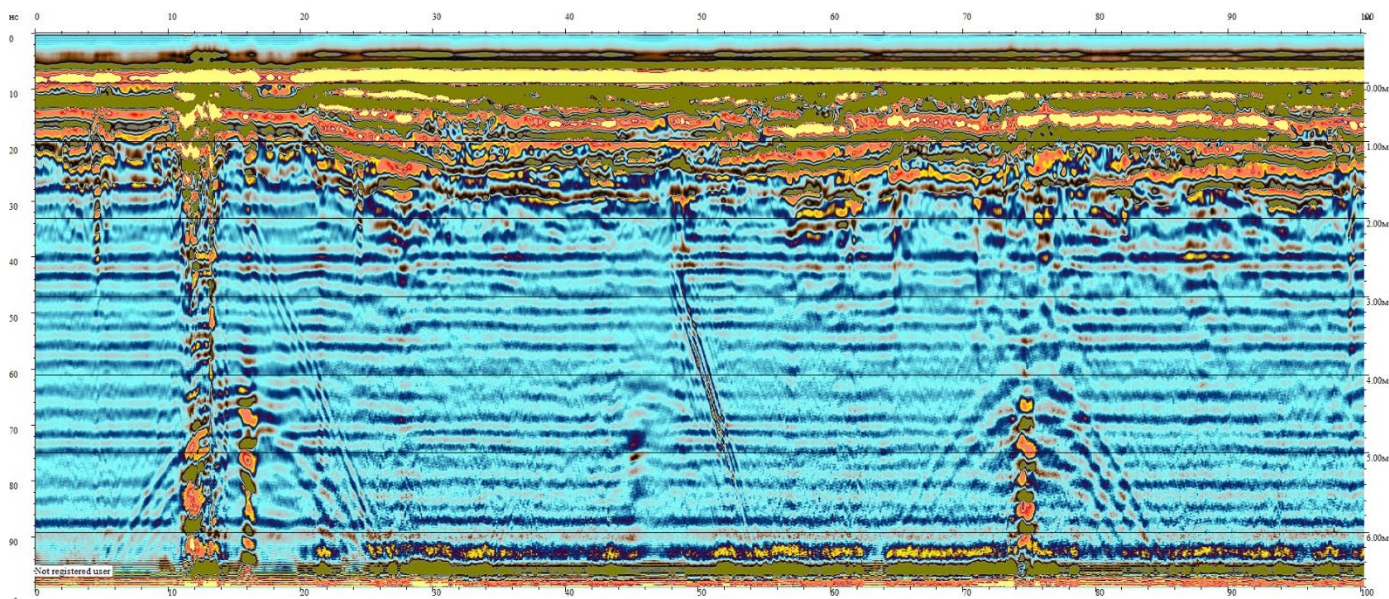
Пояснение:

В центральной части профиля, примерно на глубинах 2–3 м, отмечена протяжённая зона слабого отражения, свидетельствующая о повышенной влажности.

Местами видны вертикальные «шлейфы» — это признак фильтрационных потоков воды вниз по трещинам или суффозионным каналам.

Верхняя часть (0–1,5 м) местами разрыхлена, что может быть следствием техногенных нагрузок или выветривания гребня дамбы.

Профиль №3



Пояснение:

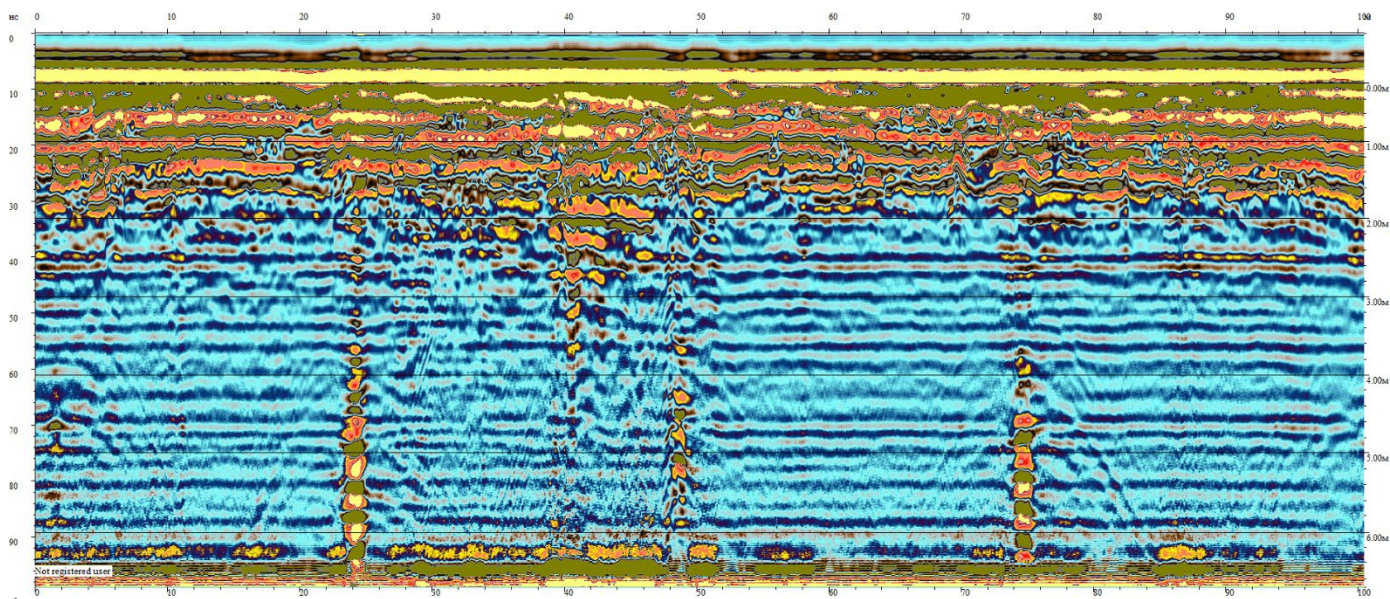
В верхней толще 0–1,8 м по всей длине — неоднородная, местами хаотичная зона: следы переувлажнения и разуплотнения покрытия дамбы.

Локальные проблемные участки с признаками фильтрации гипербола и вертикальных «столбов» рассеяния: 10–13 м, 22–27 м, 52–56 м, 75–82 м, 88–100 м.

На глубинах 2–5 м в центральной части (примерно 30–70 м) слоистость более ровная: состояние удовлетворительное, без выраженных зон затухания.

Низ поверхности (≈ 5.5 –6,0 м) читается устойчивым отражателем — сплошное водонасыщение всей толщи не подтверждается, фильтрация вероятнее в верхах и по локальным «каналам».

Профиль №4



Пояснение:

В верхних 0–1.8 м по значительной части трассы — неоднородная и местами переувлажнённая зона (хаотизация слоёв, локальные тени).

Стабильная слоистость на 2–5 м в средней части профиля (≈30–70 м): выраженное горизонтальное строение, состояние удовлетворительное.

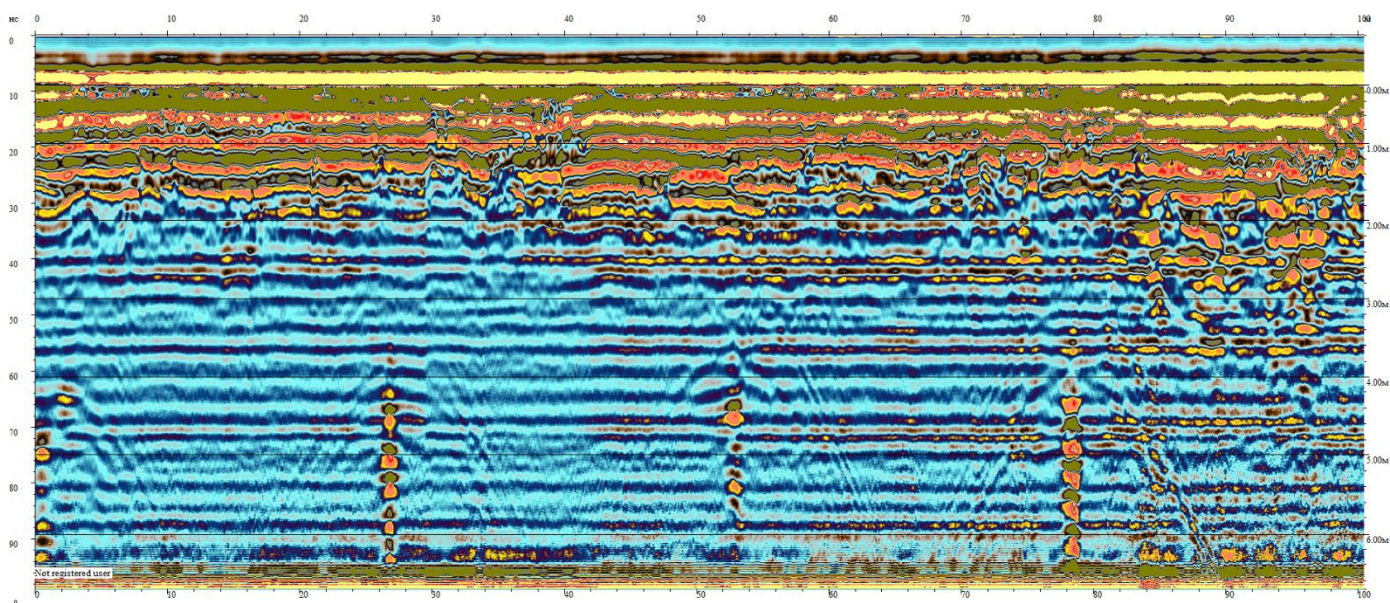
Локальные проблемные узлы с признаками каналов фильтрации/разуплотнения или внедрённых объектов: ~24–27 м, ~46–50 м, ~72–74 м, ~88–91 м.

Разуплотнение выражено пятнами, главным образом в верхних 1–2 м (начало трассы и зона 85–95 м) плюс локальные «каналы» на ~25 м и ~73 м.

Водонасыщение — локальное, усиливающееся у аномалий; центральная часть массива на 2–5 м выглядит стабильно.

Наибольшие риски: ~72–74 м (возможный суффозионный ход/пустота) и ~24–27 м (канал фильтрации).

Профиль №5



Пояснение:

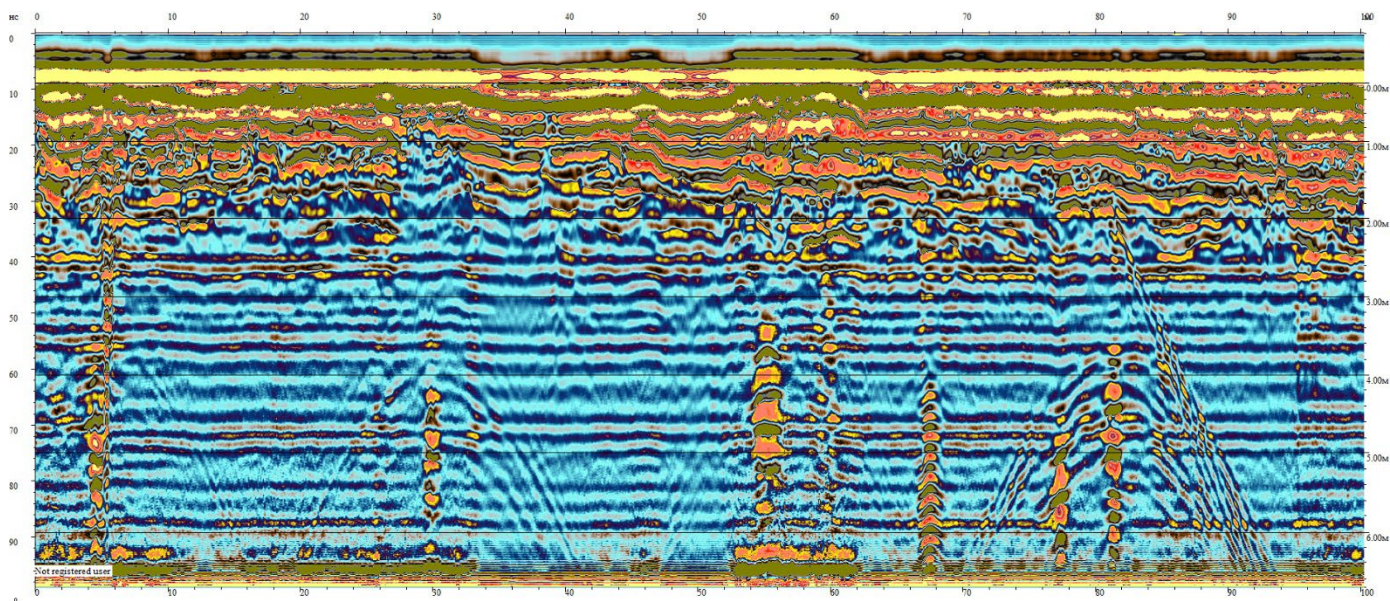
Зона фильтрации/увлажнения в теле дамбы: ориентировочно 2.2–4.0 м. Характер — диффузные, «туманные» отражения, локальные провалы амплитуды.

Очаги разуплотнения ближе к гребню: 0.5–1.6 м — неровная слоистость, мелкие гиперболы/«рваные» участки.

Ниже ~4.5–6.5 м — плотный малопроницаемый горизонт (глины/суглинки, роль водоупора).

Признаков больших каверн/карстовых пустот не выявлено; проблематика — именно увлажнение и локальная потеря плотности.

Профиль №6



Пояснение:

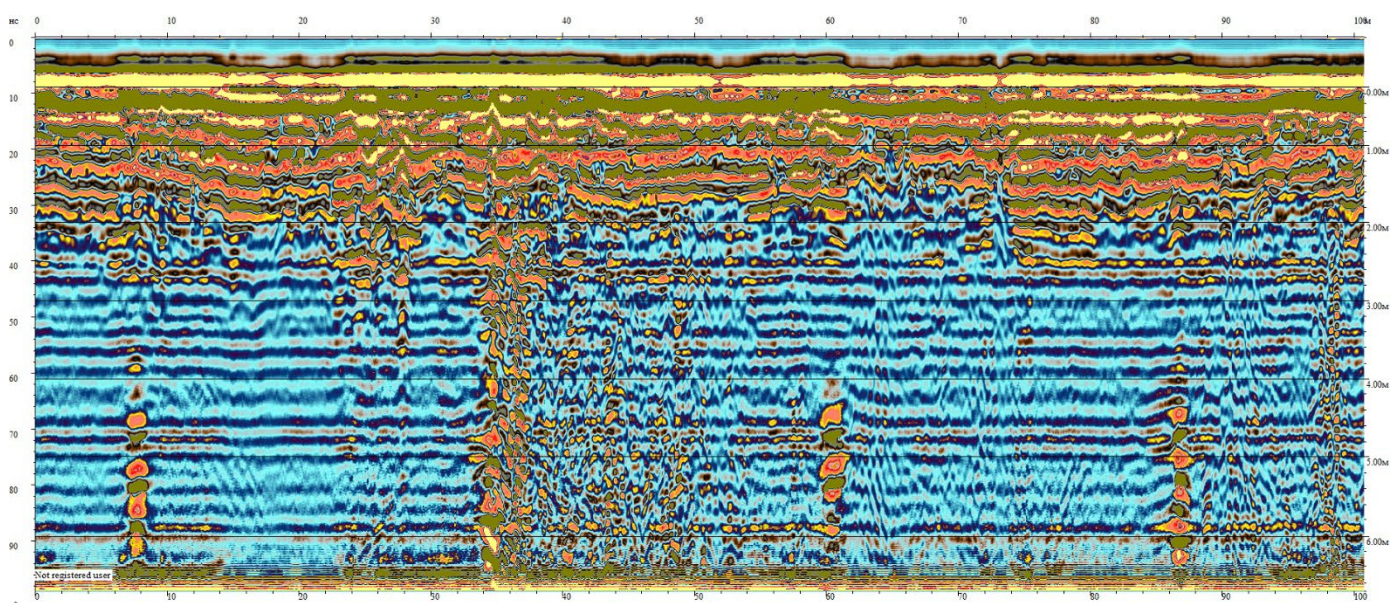
Верхние 0–1.5(1.8) м по всей трассе — неоднородные: локальные участки переувлажнения и разуплотнения покровного слоя.

Основной массив на 2–5 м в центре (≈ 30 –70 м) — слоистый и устойчивый: выраженных признаков сплошного водонасыщения нет.

Локальные проблемные узлы (подозрение на фильтрацию/пустотность или инженерные включения): ~18–22 м, ~28–33 м, ~52–57 м, ~62–66 м, ~72–79 м, ~88–95 м.

Базальный горизонт ~6.5–6.8 м прослеживается непрерывно, проблемы локальны и в верхах.

Профиль №7



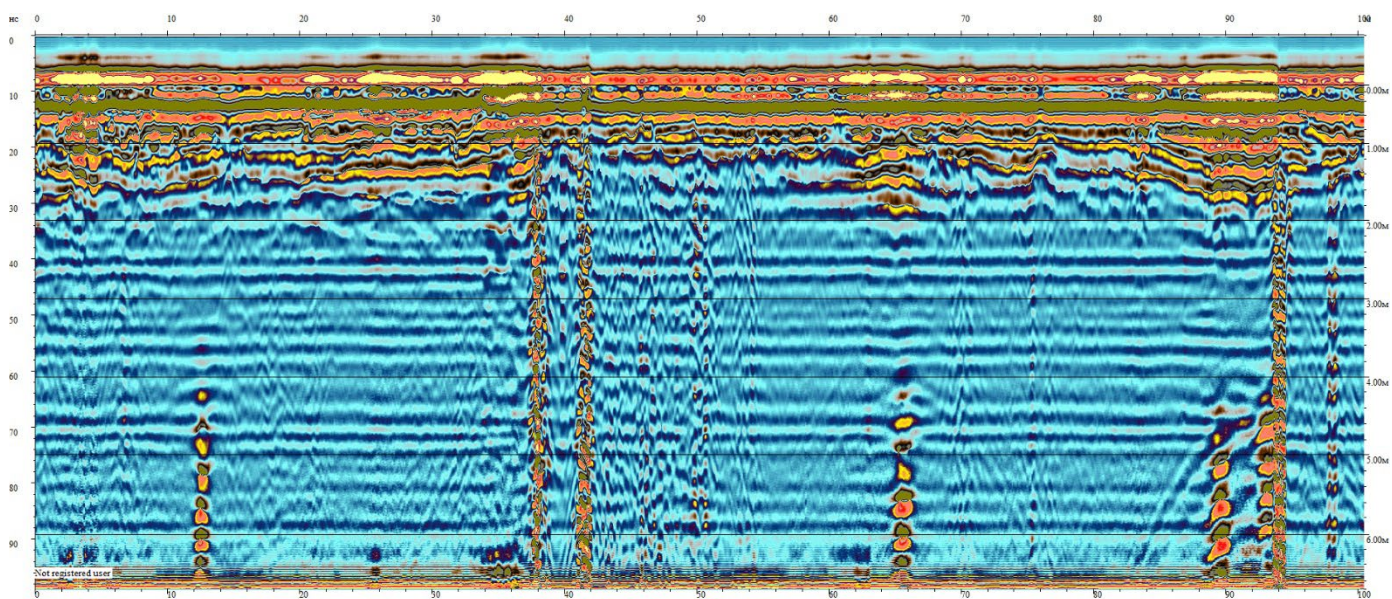
Пояснение:

Зона активного водонасыщения — между 1,2 и 3,5 м. Признаки: затухание сигнала, диффузные контуры, слабая отражательная способность. Возможна фильтрация и просачивание воды в теле дамбы, риск суффозии при изменении уровня воды. На отрезке с 32-52 м наблюдается разуплотнение с нарушением границ слоев грунта.

Разуплотнение верхней зоны (0,4–1,2 м) — рыхлость, потеря несущей способности покрытия. Возможны просадки, локальные деформации гребня.

Сохранение водоупора (4,0–6,0 м) — положительный фактор, ограничивающий вертикальную фильтрацию.

Профиль №8



Пояснение:

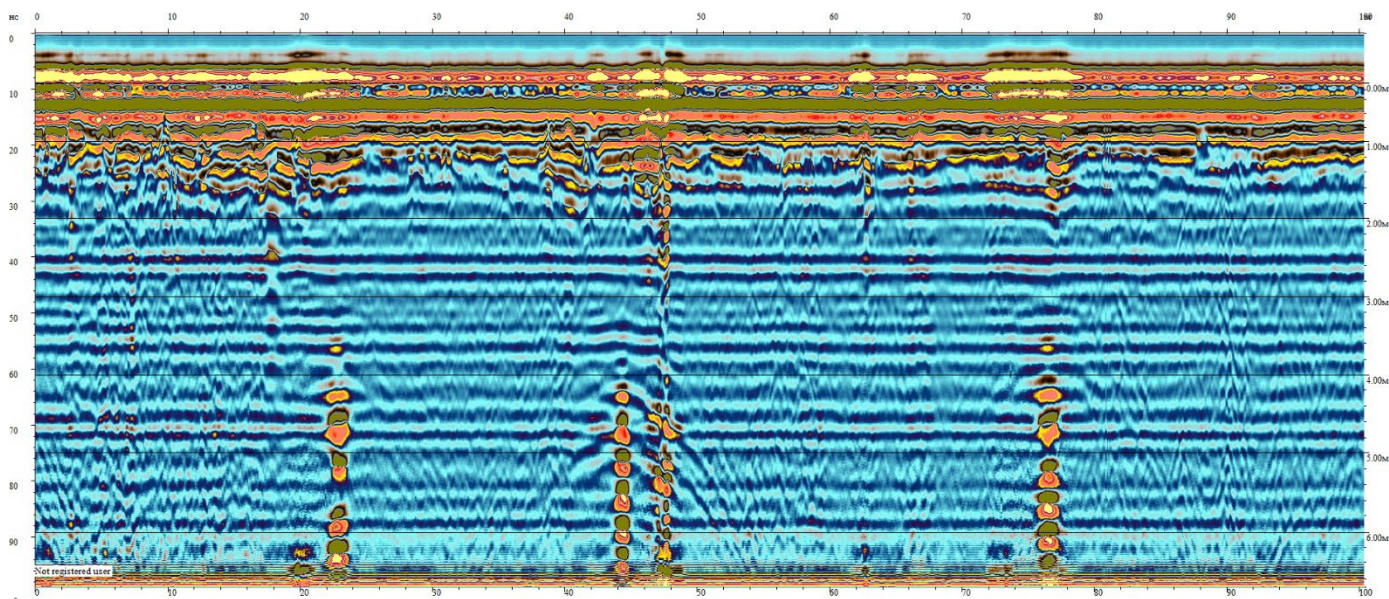
Зона увлажнения/фильтрации в теле дамбы: ориентировочно 2.1–4.0 м — диффузные, «туманные» отражения, местные провалы амплитуды.

Очаги разуплотнения ближе к гребню: 0.5–1.6 м — прерывистая слоистость, мелкие гиперболы, «рваные» участки.

Ниже ~4.6–6.3 м — плотный малопроницаемый горизонт (глины/суглинки, роль водоупора).

Крупных пустот/каверн не прослеживается; риски связаны с увлажнением + локальной потерей плотности.

Профиль №9



Пояснение:

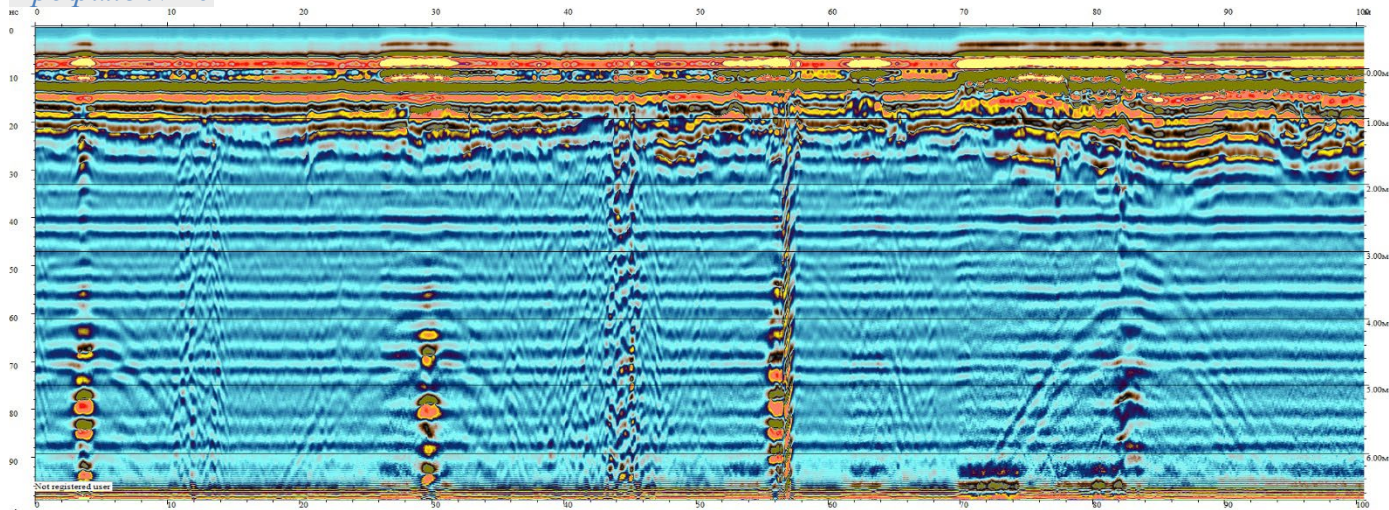
Верхние 0–1.8 м по большей части трассы — неоднородные: местами переувлажнены и разуплотнены.

Основной массив 2–5 м в среднем секторе (≈ 30 –70 м) — слоистый, относительно устойчивый: выраженных признаков сплошного водонасыщения нет.

Локальные «узлы риска» с признаками фильтрации/разуплотнения или инженерных включений: ~20–24 м, ~48–51 м, ~59–62 м (слабее), ~76–81 м (самый выраженный), ~88–92 м (мелко, в верхах).

Базальный горизонт ~6.0 м прослеживается непрерывно; проблемы локальны и в верхней/средней толще.

Профиль №10



Пояснение:

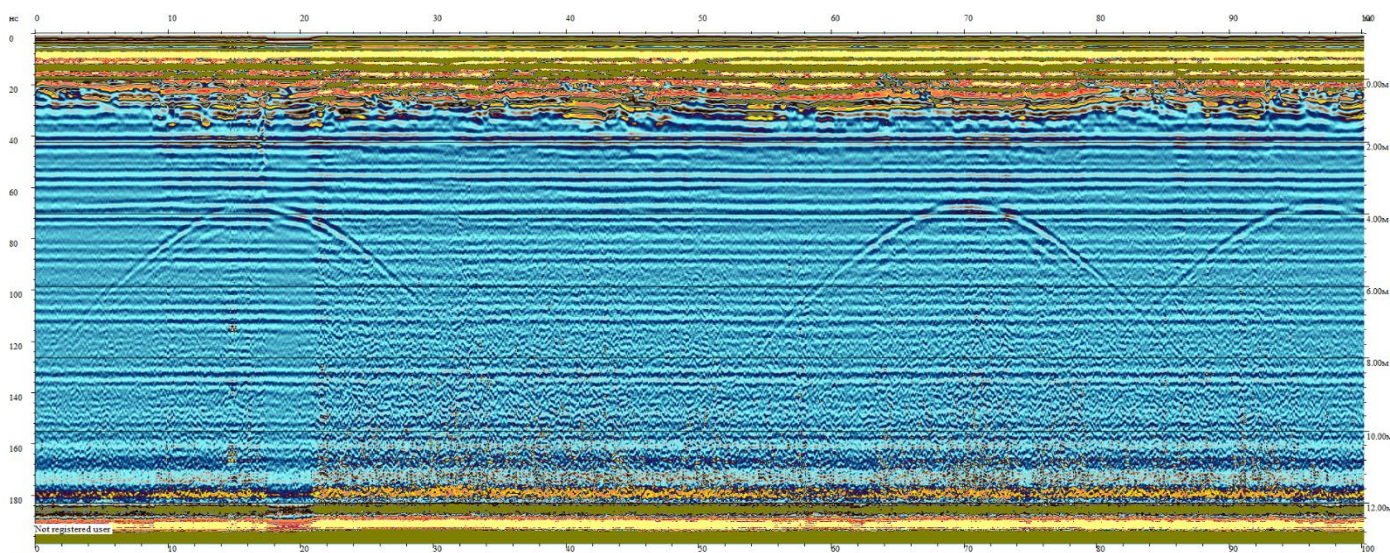
Верхняя толща 0–1.5(2.0) м по трассе неоднородна: признаки переувлажнения и разуплотнения пятнами.

Главный массив на 2–5 м в целом слоистый и устойчивый, без признаков сплошного «водяного стола».

Выраженные локальные узлы риска с затуханием амплитуд/«тенью» и дифракциями: ~42–46 м и ~55.7–56.8 м (приоритетные).

Базальный устойчивый горизонт прослеживается на ~6.0–6.2 м (сплошного насыщения до подошвы не видно).

Профиль №11



Пояснение:

В теле дамбы прослеживается зона повышенной влажности/фильтрации примерно на глубинах ~2.0–5.8 м (диффузные «туманные» отражения, падение контраста, местами вертикальные «шлейфы»).

В приповерхностной части ~0.6–1.6 м — очаги разуплотнения (прерывистая слоистость, мелкие «висящие» гиперболы).

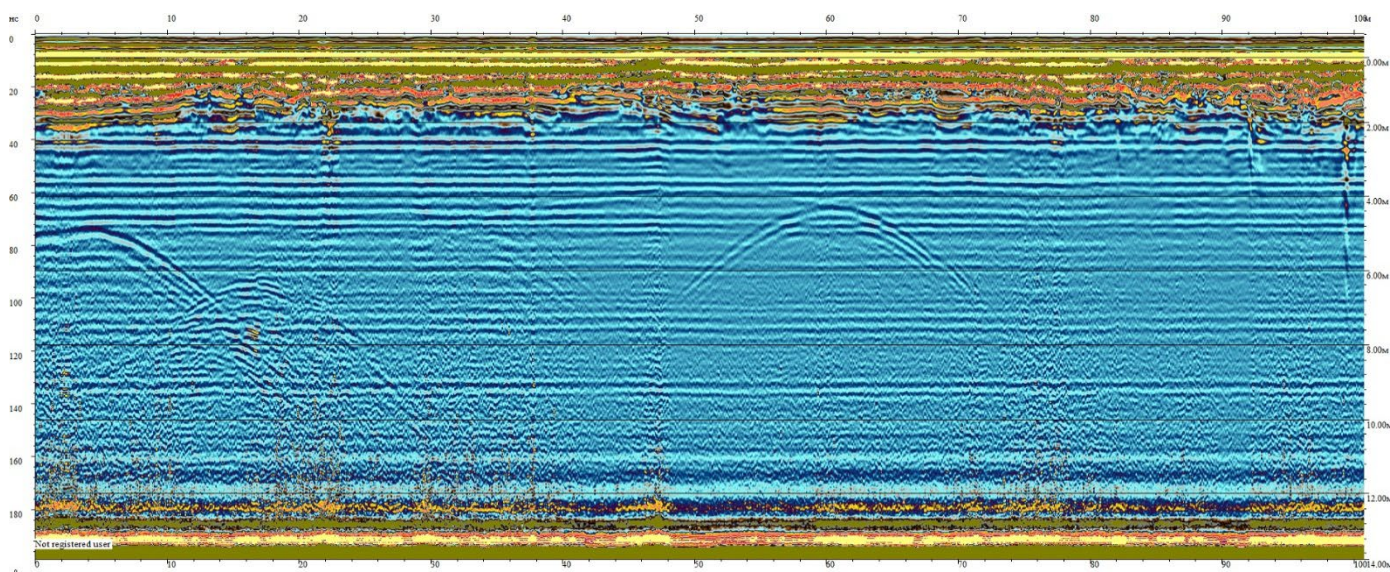
Ниже ~6.5–10.5 м — плотные, малопроницаемые горизонты (глины/суглинки, роль водоупора).

Глубже ~10.5–13 м — равномерный слабый фон, характерный для стабильного основания. Крупных каверн/полостей не просматривается.

Профиль №12

Георадарный профиль не размещен, т.к. произошел сбой и снимок получился некорректным.

Профиль №13



Пояснение:

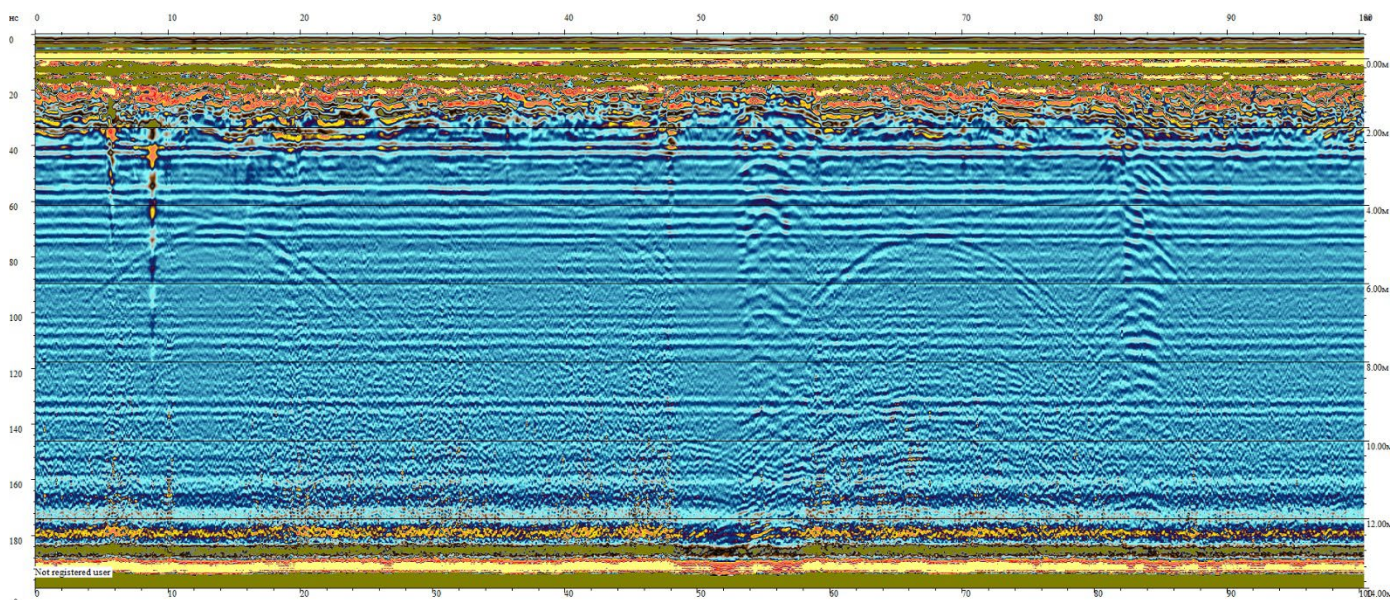
До глубины 13 м структура прослеживается отчётливо, что говорит о нормальном проникновении сигнала.

Верхний слой до ~1,5 м — неоднородная, местами хаотичная зона: следы переувлажнения и разуплотнения покрытия дамбы..

В интервале ~6 – 10 м — размытые, «туманные» отражения, падение амплитуды, фильтрационная зона, вероятное водонасыщение.

Ниже 10 м наблюдаются чёткие горизонтальные отражения плотный водоупор, вероятно суглинки или глины.

Профиль №14



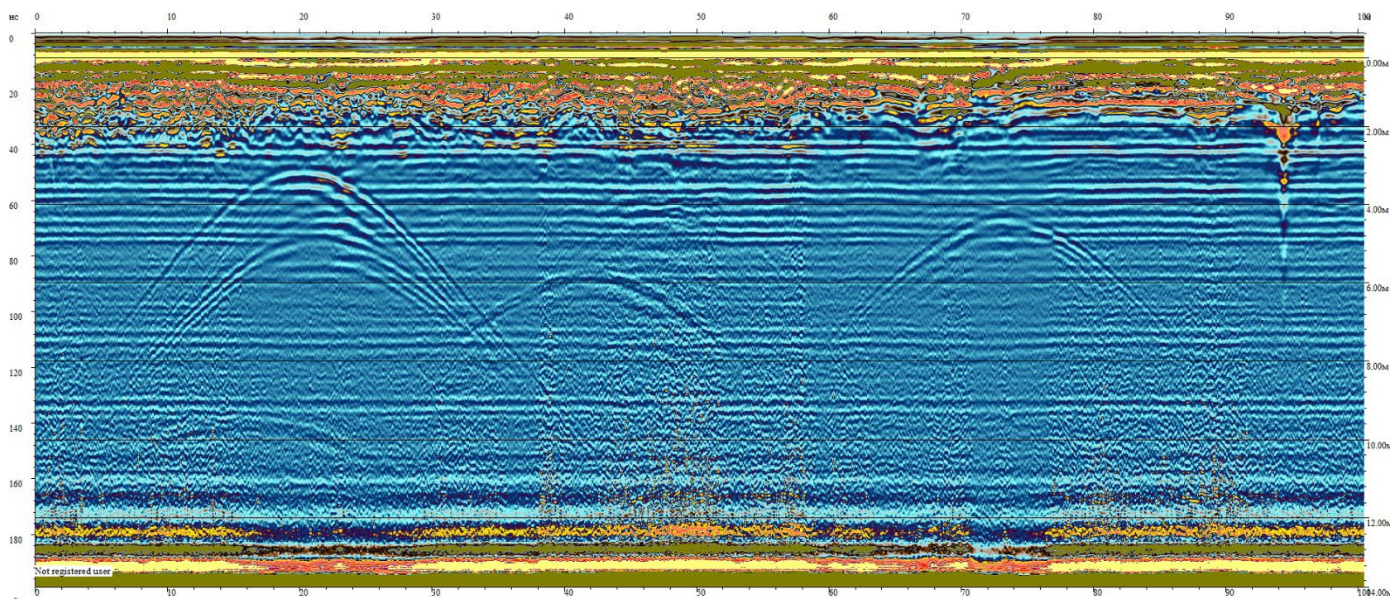
Пояснение:

Верхний слой до ~1,5 м — неоднородная, местами хаотичная зона: следы переувлажнения и разуплотнения покрытия дамбы.

В интервале 6 – 10 м — размытые, «туманные» отражения, падение амплитуды, фильтрационная зона, вероятное водонасыщение.

Ниже 10 м наблюдаются чёткие горизонтальные отражения плотный водоупор, вероятно суглинки или глины.

Профиль №15



Пояснение:

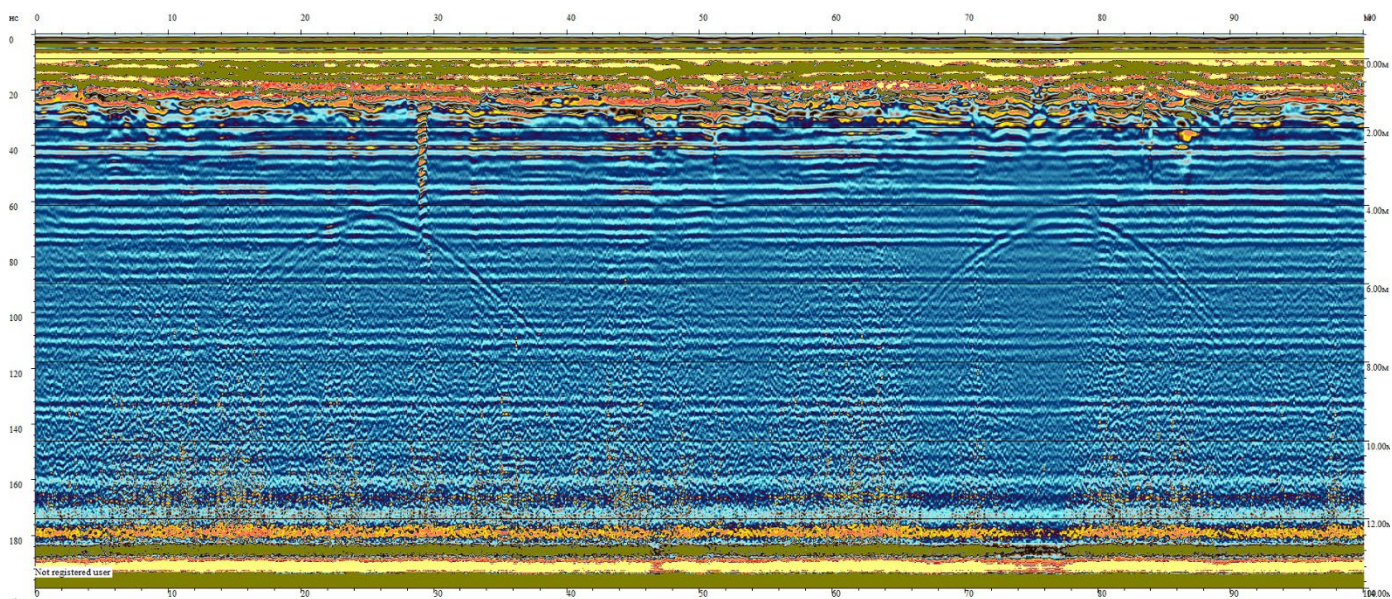
Профиль демонстрирует ярко выраженную стратификацию с вкраплениями диффузных зон, что указывает на переменный гранулометрический состав и влажность.

От поверхности до глубины 2 м отражения ровные и контрастные, уплотнённая, сухая часть насыпи.

Между 6 м и 10 м — размытые и «туманные» отклики, местами со снижением амплитуды, зона фильтрации и водонасыщения.

Ниже 10 м — устойчивые протяжённые горизонты, характерные для водоупорных глин.

Профиль №16



Пояснение:

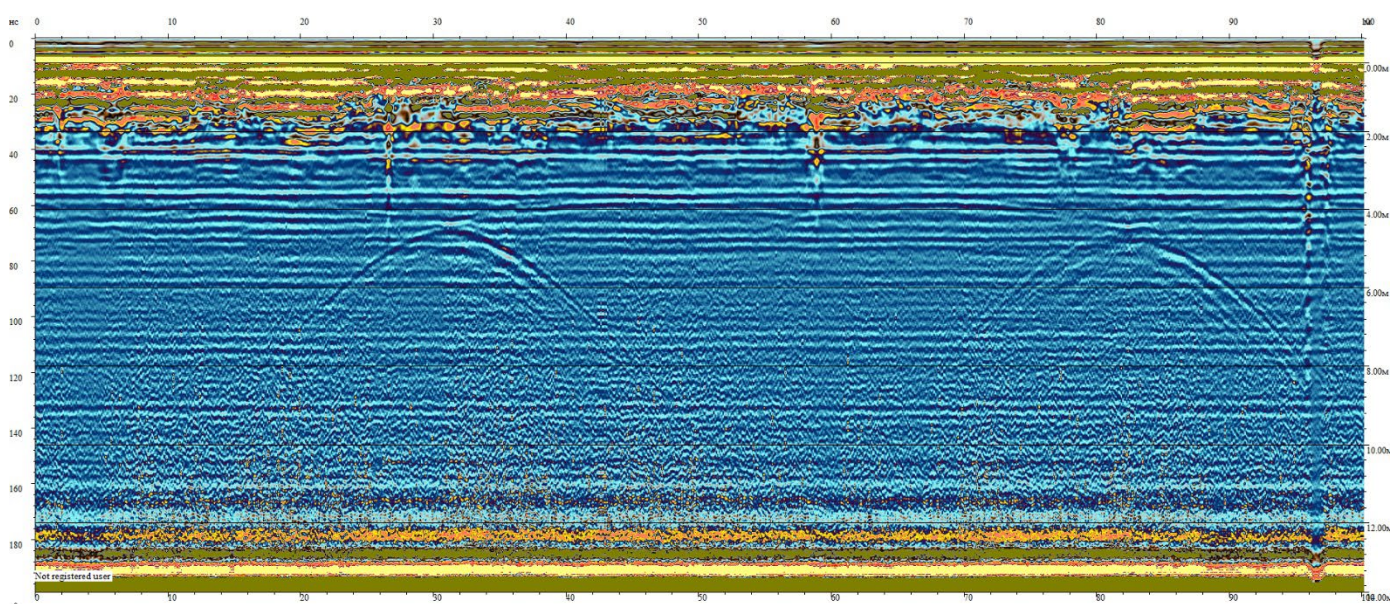
В теле дамбы выделяется протяжённая увлажнённая зона примерно на глубинах ~3,8–8,4 м (диффузные «туманные» отражения, снижение контраста, местами вертикальные «шлейфы» вниз).

В приповерхностной части ~0,6–1,8 м просматриваются очаги разуплотнения (прерывистая слоистость, мелкие «висящие» гиперболы).

Ниже ~8,4–12 м — плотные, относительно однородные горизонты (глины/суглинки), выполняющие роль водоупора.

Признаков крупных каверн/полостей не выявлено.

Профиль №17



Пояснение:

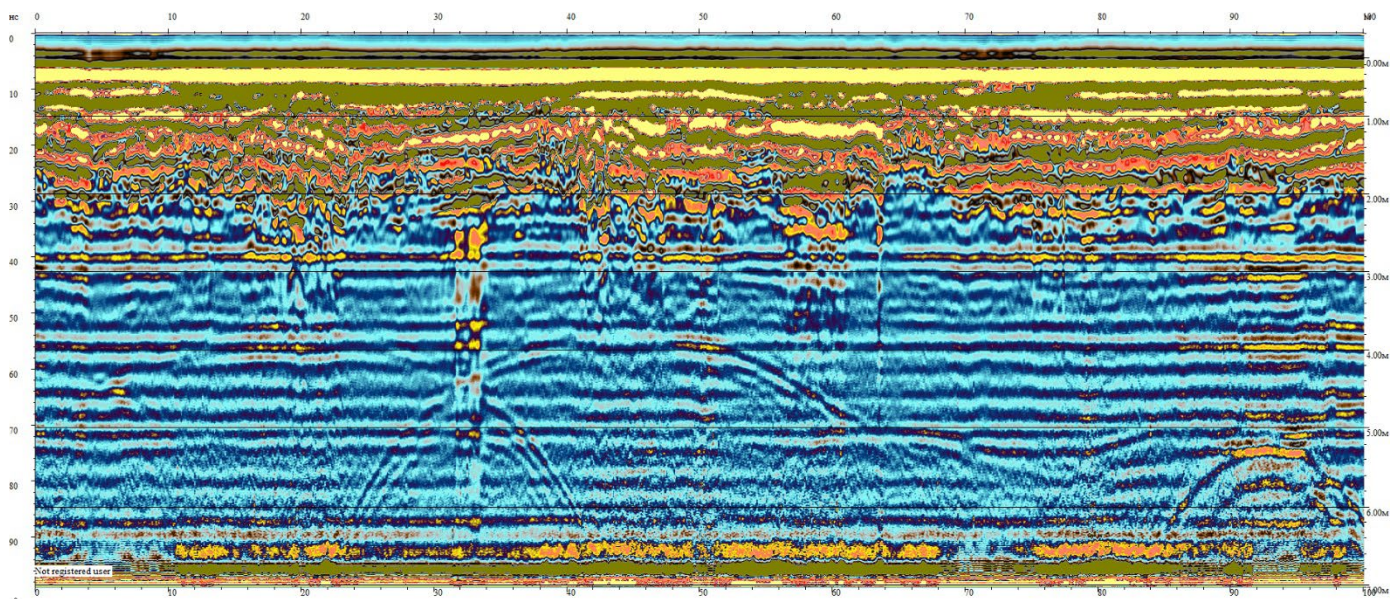
В теле дамбы прослеживается зона увлажнения примерно 2.2–5.6 м: «туманные» (диффузные) отражения, падение амплитуды, местами вертикальные «шлейфы».

В приповерхностной части 0.6–1.7 м — очаги разуплотнения: прерывистая слоистость, мелкие «висящие» гиперболы.

Ниже ~6.3–10.8 м — устойчивые протяжённые горизонты (глины/суглинки) — водоупор.

Глубже ~10.8–13 м — ровный слабый фон, стабильное основание. Признаков крупных полостей/каверн не выявлено.

Профиль №18



Пояснение:

До глубины ≈ 7 м сигнал сохраняет стабильную структуру, что указывает на хорошую проницаемость для радиоволн и умеренную влажность.

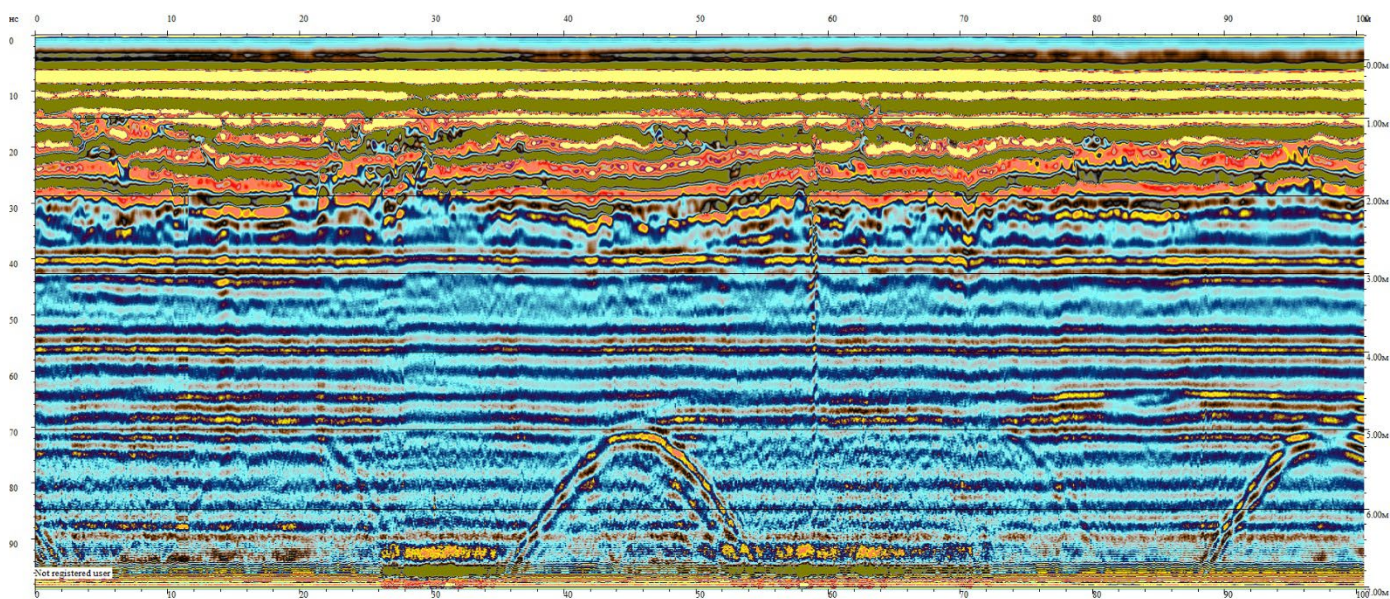
От 0 до 0,8 м — яркий однородный отклик плотный верхний слой (уплотнённая поверхность дамбы).

Между 1,0 и 3,2 м — размытые участки и неравномерная яркость - зона разуплотнения и локального увлажнения.

На глубинах 3,3 – 5,5 м — «туманные» зоны, слабый сигнал, горизонтальные диффузные отражения увлажненные прослои, вероятно — фильтрационные пути.

Ниже 5,5 м — чёткие плотные границы водоупорные глины / суглинки, устойчивое основание.

Профиль №19



Пояснение:

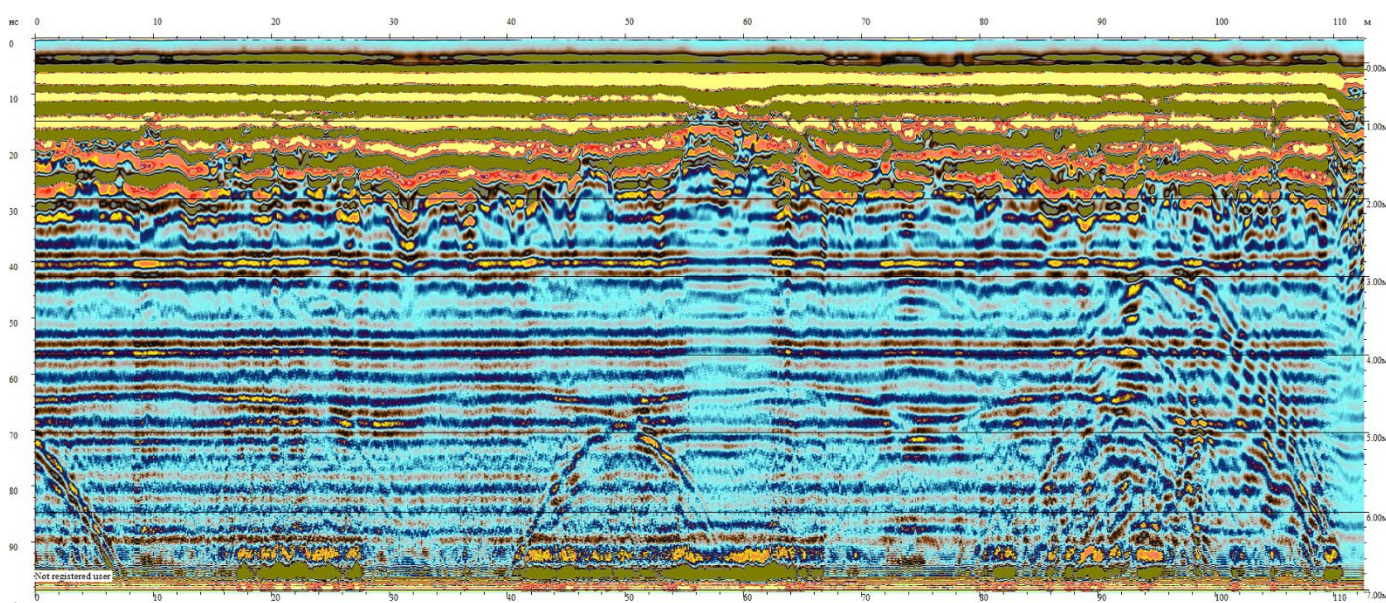
Верхняя часть (0 – 0,7 м): плотный, стабильный отклик с высокой амплитудой — вероятно, хорошо уплотнённый покров или верх дамбы, сухой.

Средняя часть (0,7 – 3,5 м): наблюдаются неоднородные участки, локальные диффузные зоны и ослабление сигнала — признаки разуплотнённых, частично увлажнённых грунтов.

Нижняя часть (3,5 – 6,5 м): расширенные «туманные» отражения, вертикальные шлейфы, падение контраста — зона водонасыщения.

Глубже 6,5 м — сигнал стабилизируется, границы чёткие, амплитуда умеренная: водоупор (плотные глины, суглинки).

Профиль №20



Пояснение:

Верхняя часть (0 – 0,7 м): плотный, стабильный отклик с высокой амплитудой — вероятно, хорошо уплотнённый покров или верх дамбы, сухой.

Средняя часть (0,7 – 3,5 м): наблюдаются неоднородные участки, локальные диффузные зоны и ослабление сигнала — признаки разуплотнённых, частично увлажнённых грунтов.

Нижняя часть (3,5 – 6,5 м): расширенные «туманные» отражения, вертикальные шлейфы, падение контраста — зона водонасыщения. Глубже 6,5 м — сигнал стабилизируется, границы чёткие, амплитуда умеренная: водоупор (плотные глины, суглинки).



Георадарную съемку выполнил: Сим Геннадий.