

Изыскания с применением ГЕОРАДАРА

ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ
по результатам георадиолокационного
обследования

*Место проведения исследования: РК, Карагндинская область, Бухар-
Жырауский район, 50°27'09.4"N 74°25'01.1"E. 21.10.2025 г.*

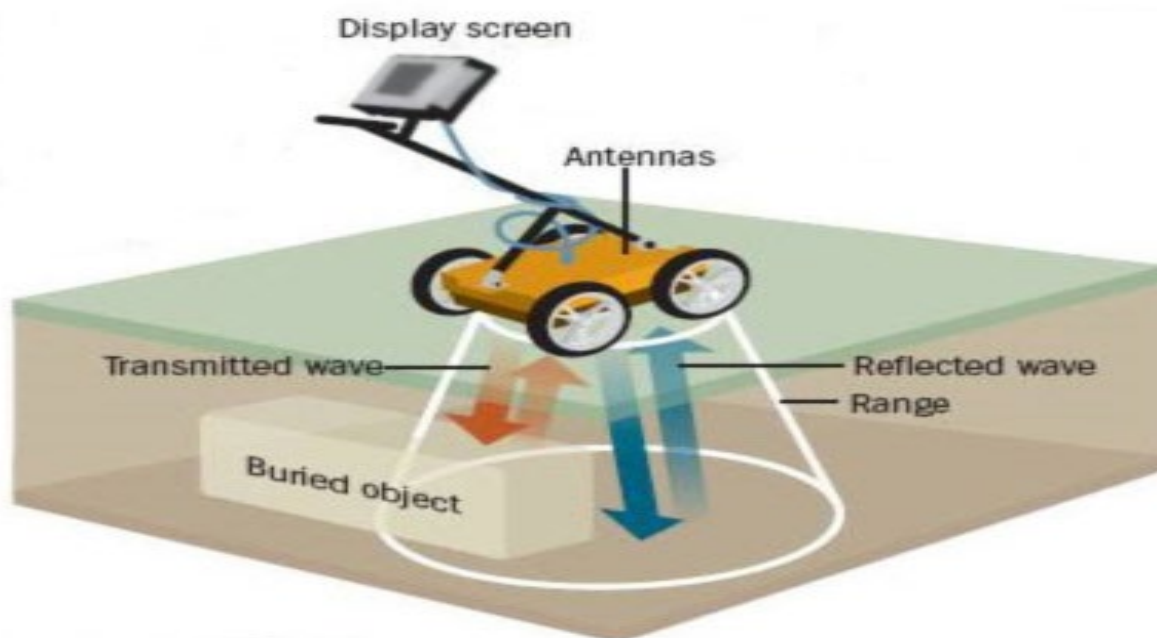
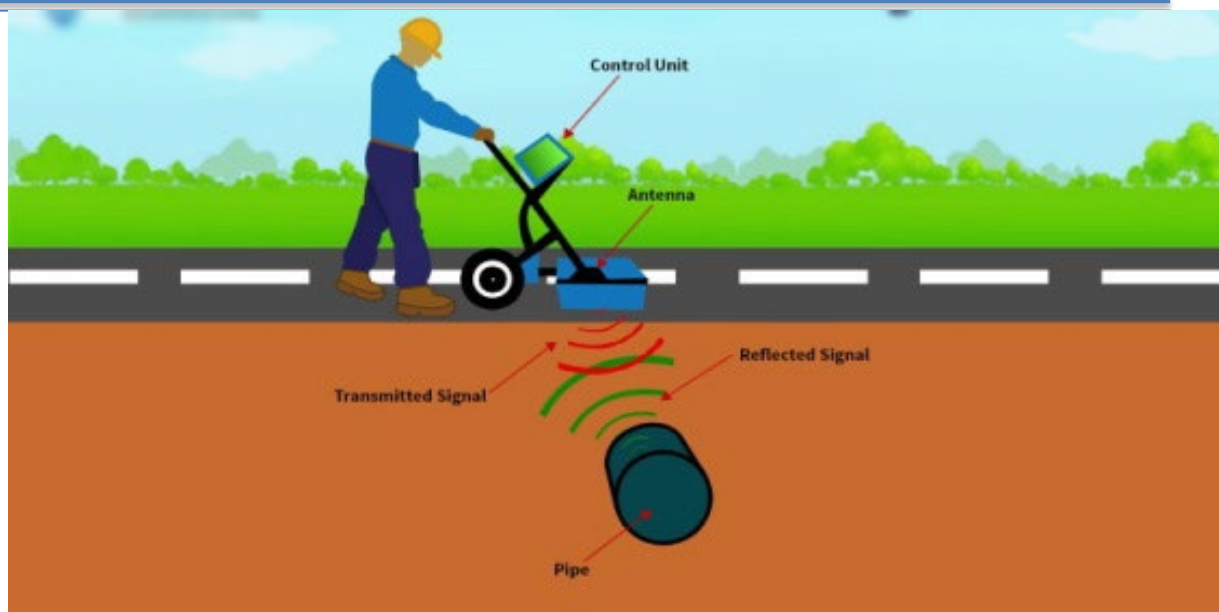
Алматы, 2025

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, Карагандинская область, Бухар-Жырауский район, 50°27'09.4"N 74°25'01.1"E. 21.10.2025 дата проведения георадарной съемки. Количество произведенных профилей георадарной съемки различной длины – 48 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:

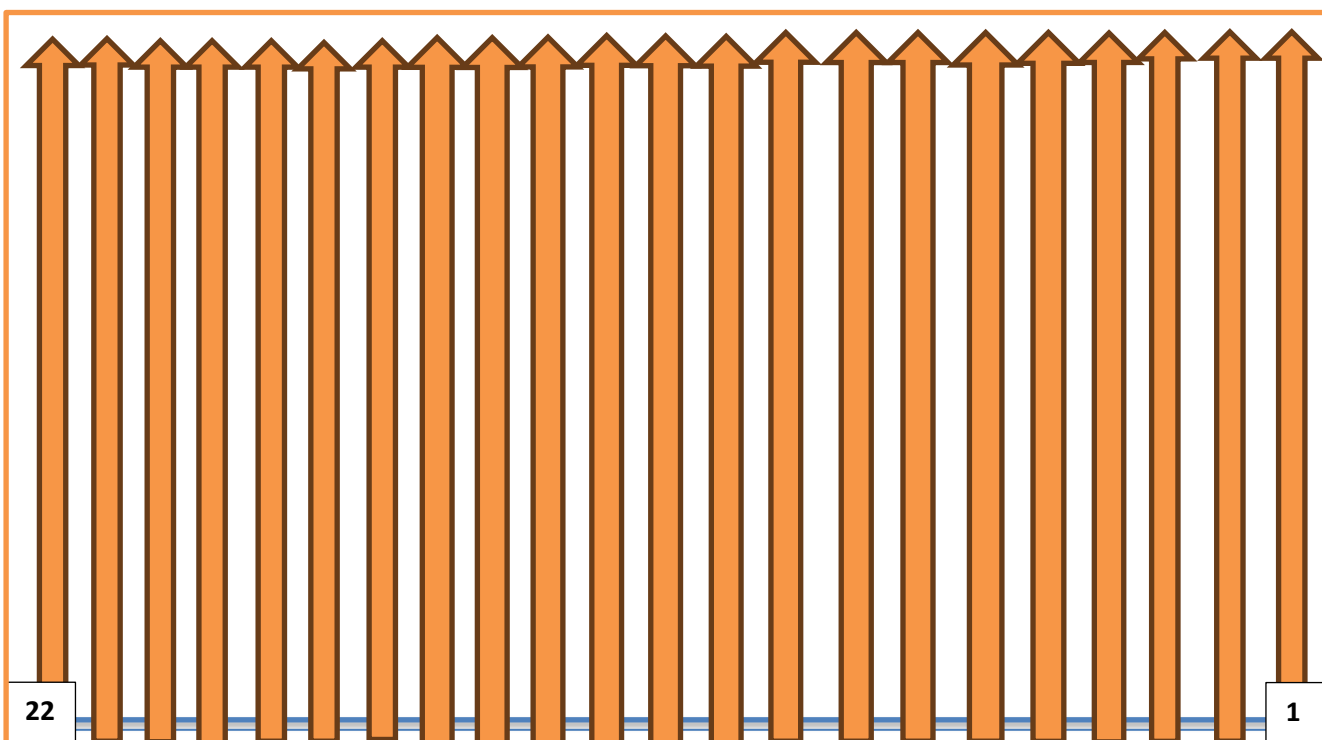
Графические материалы: результаты исследований в виде профилей и карт.

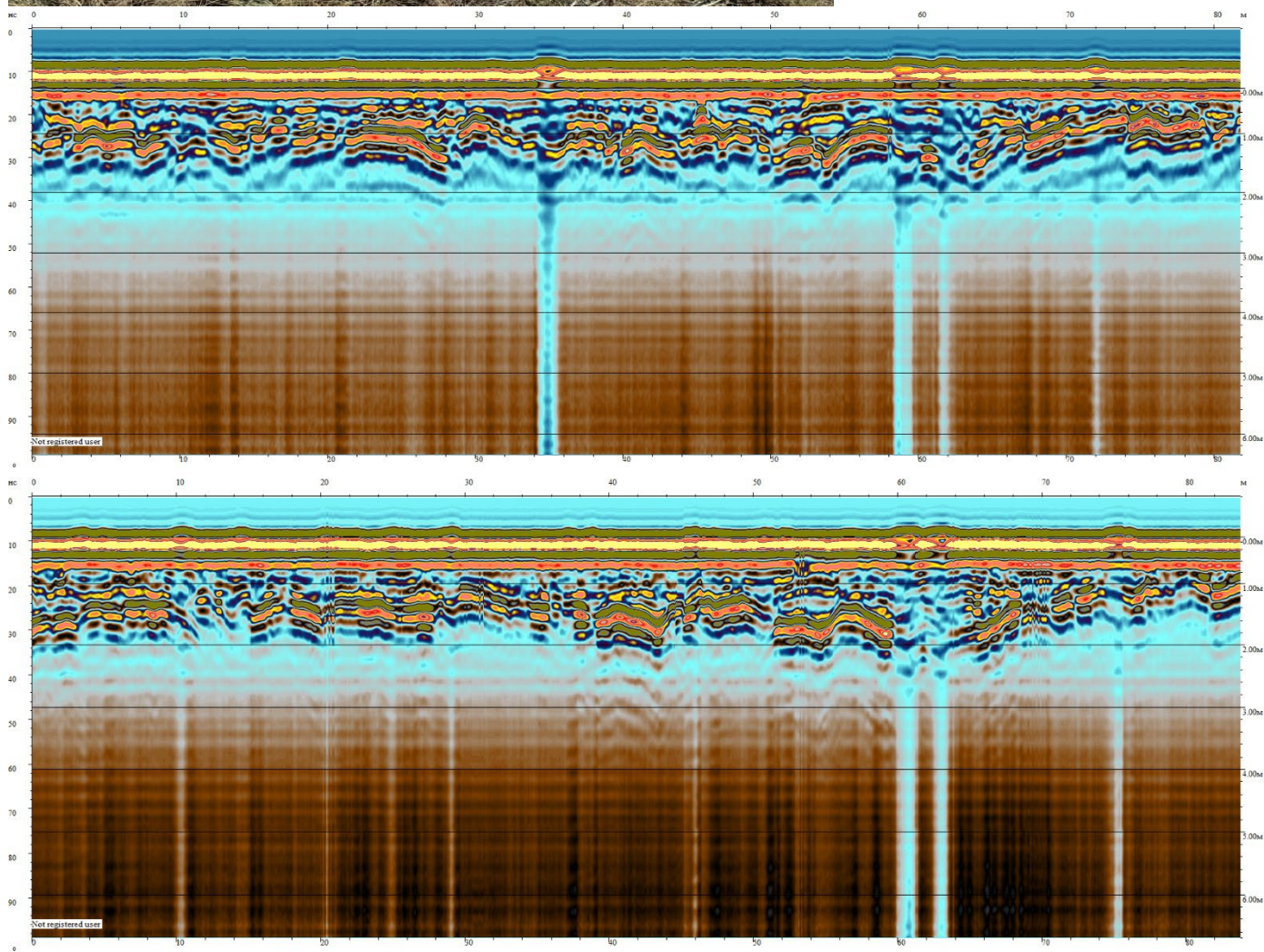
Описание результатов: Оценка состояния структуры грунтов, наличие разуплотнений, водонасыщения и обводнения грунтов, а также нахождения различных объектов в грунте которые возможно могут быть возможно отнесены к направлению археологии.

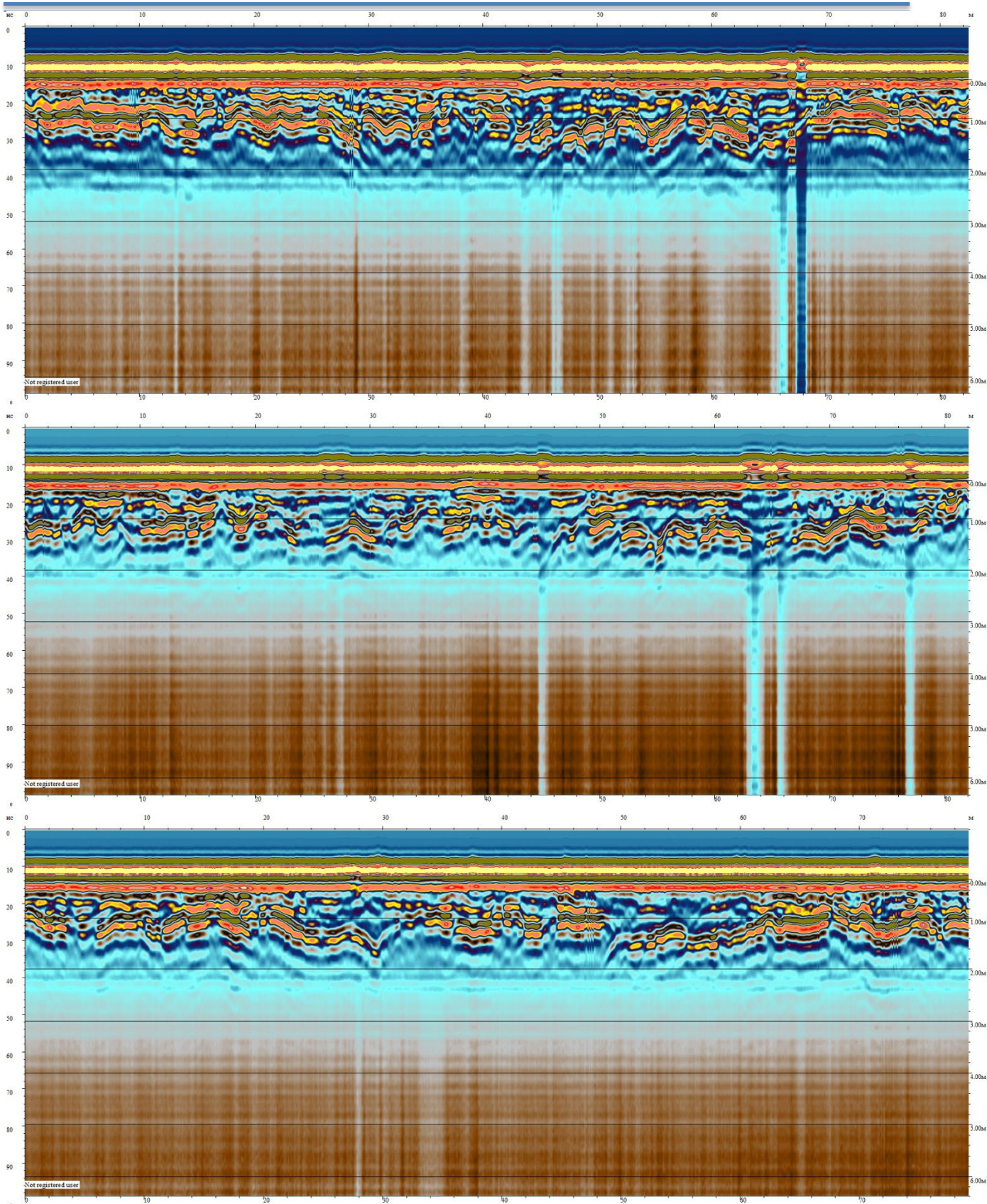
Георадарные снимки (глубина 7 м, длина профилей варьируется):

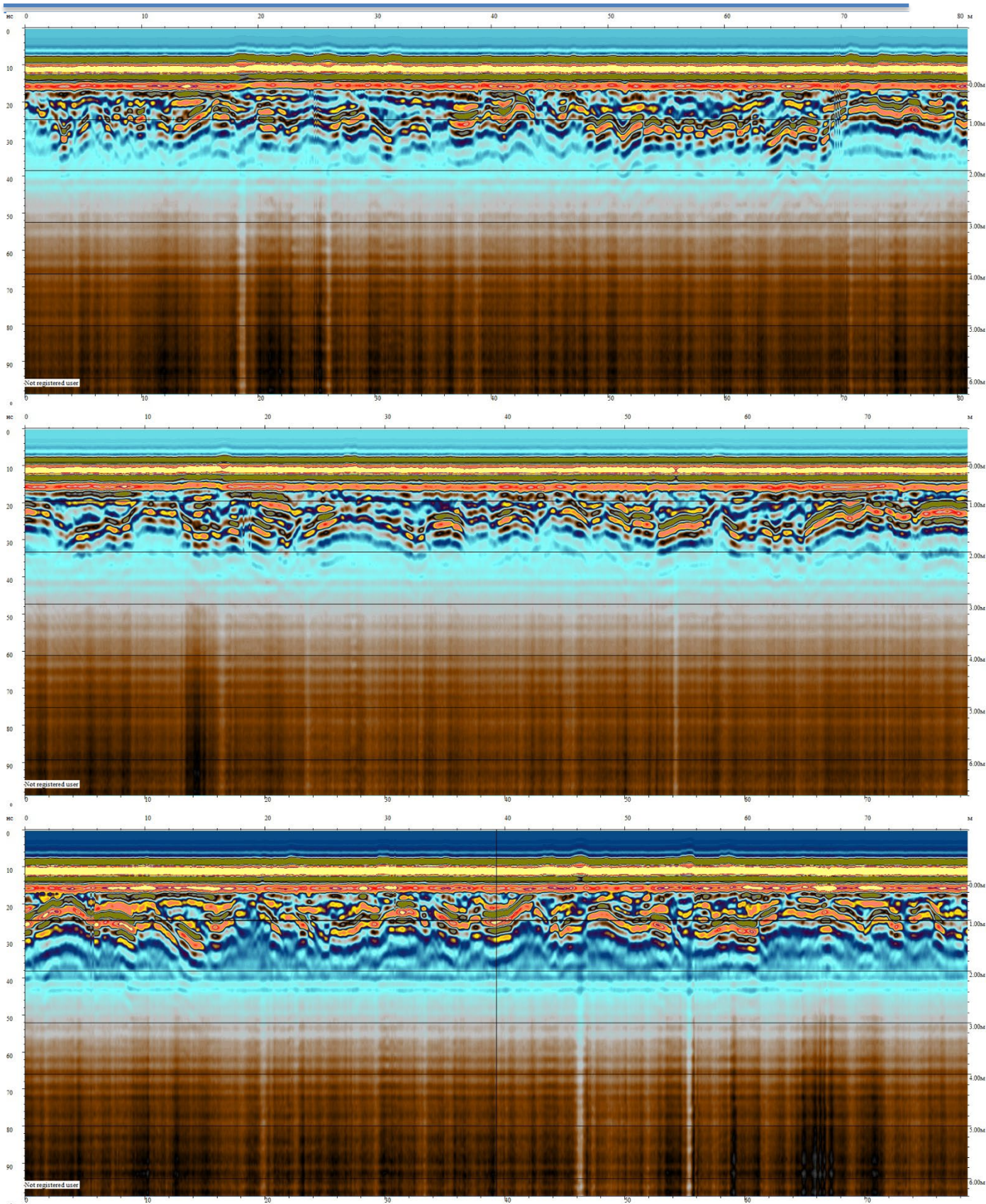
Сектор 1

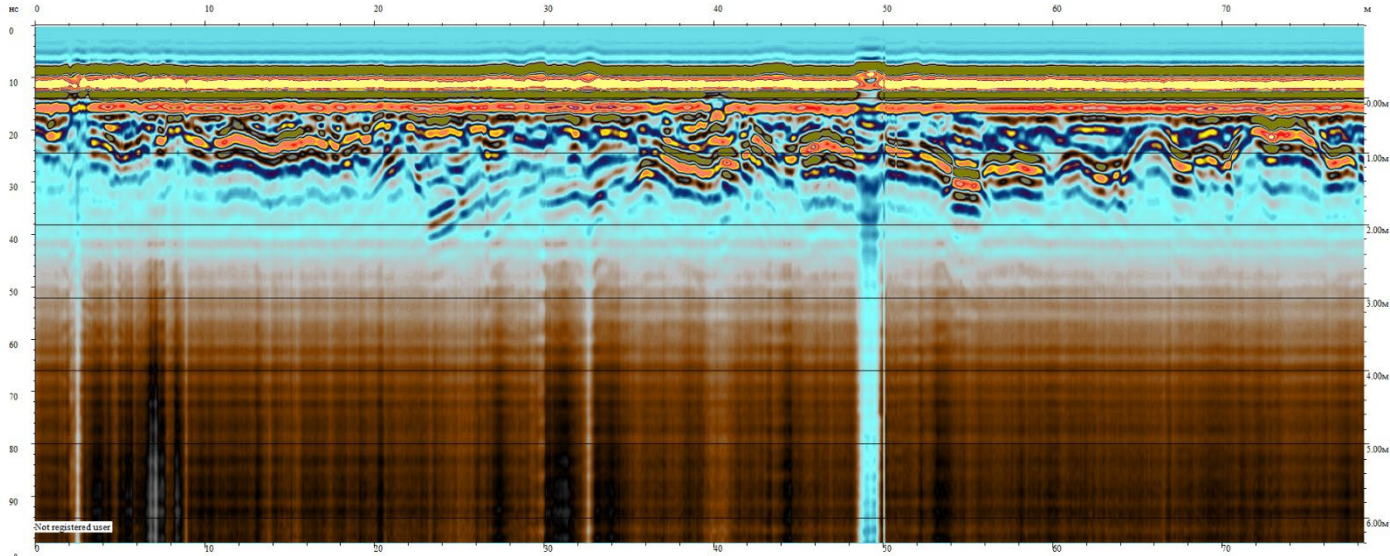
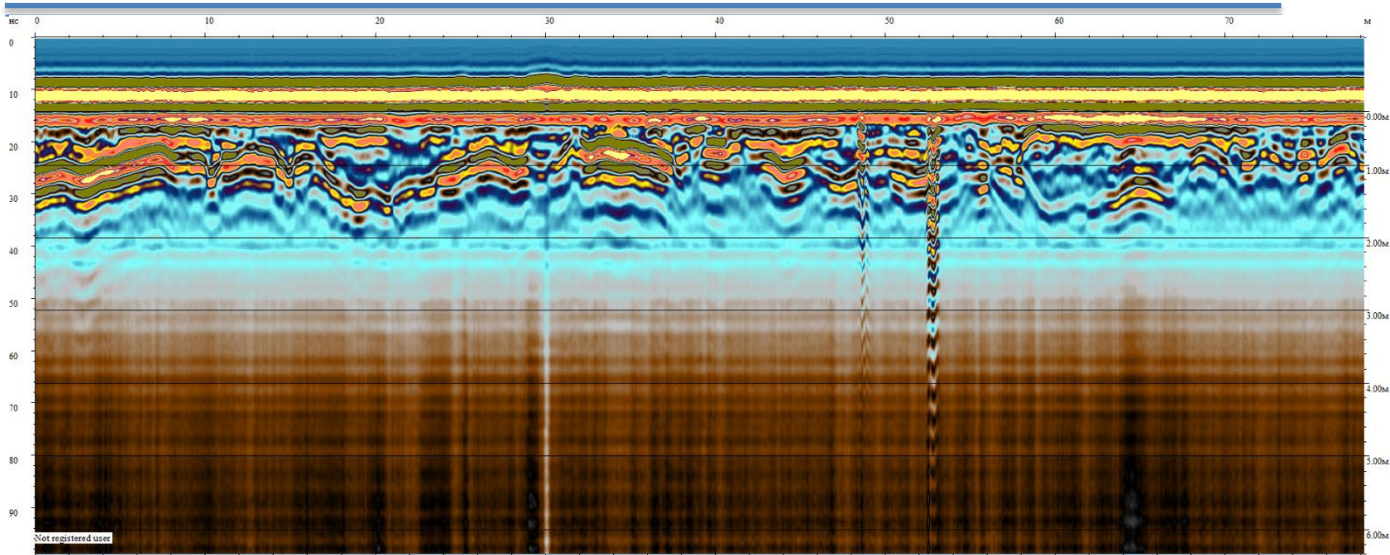
Профили №1-22



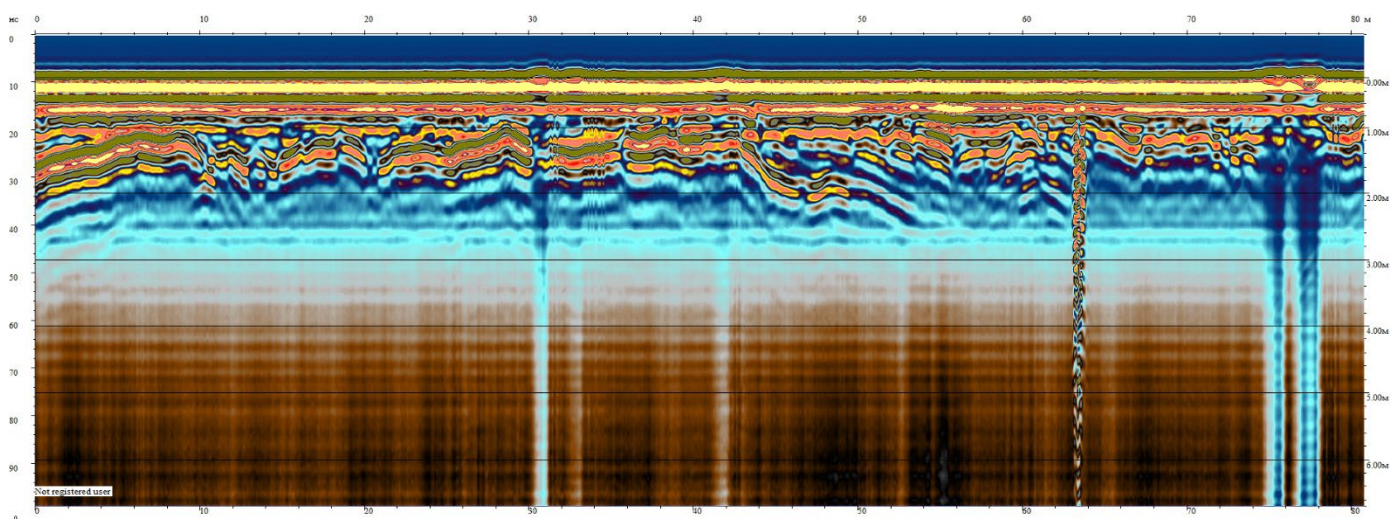




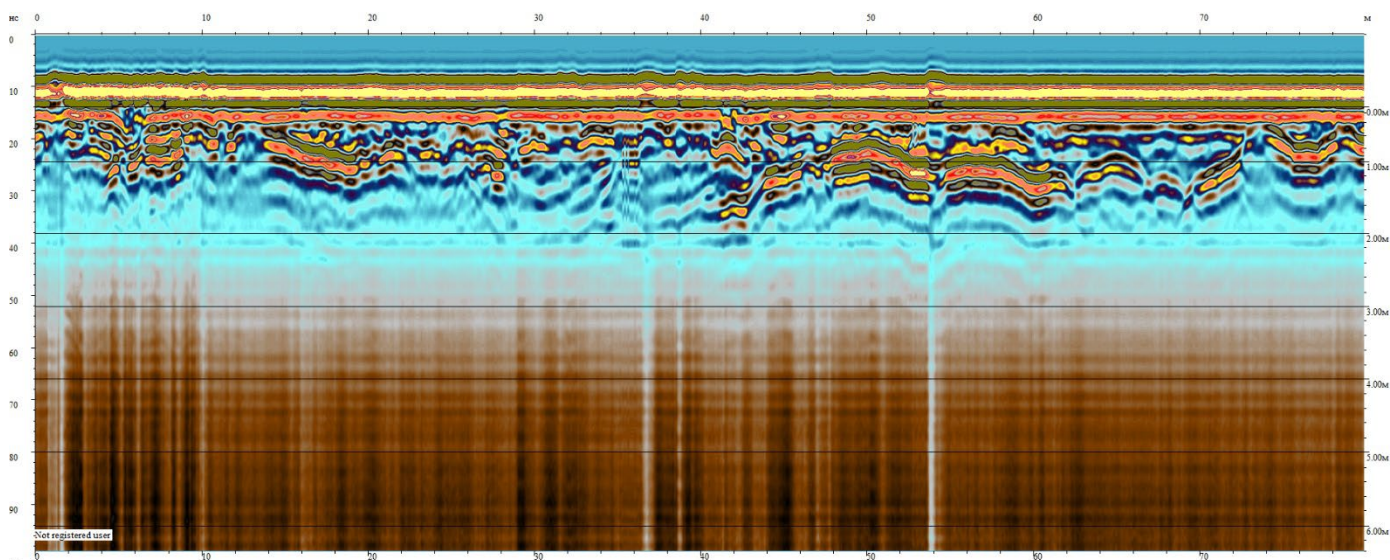




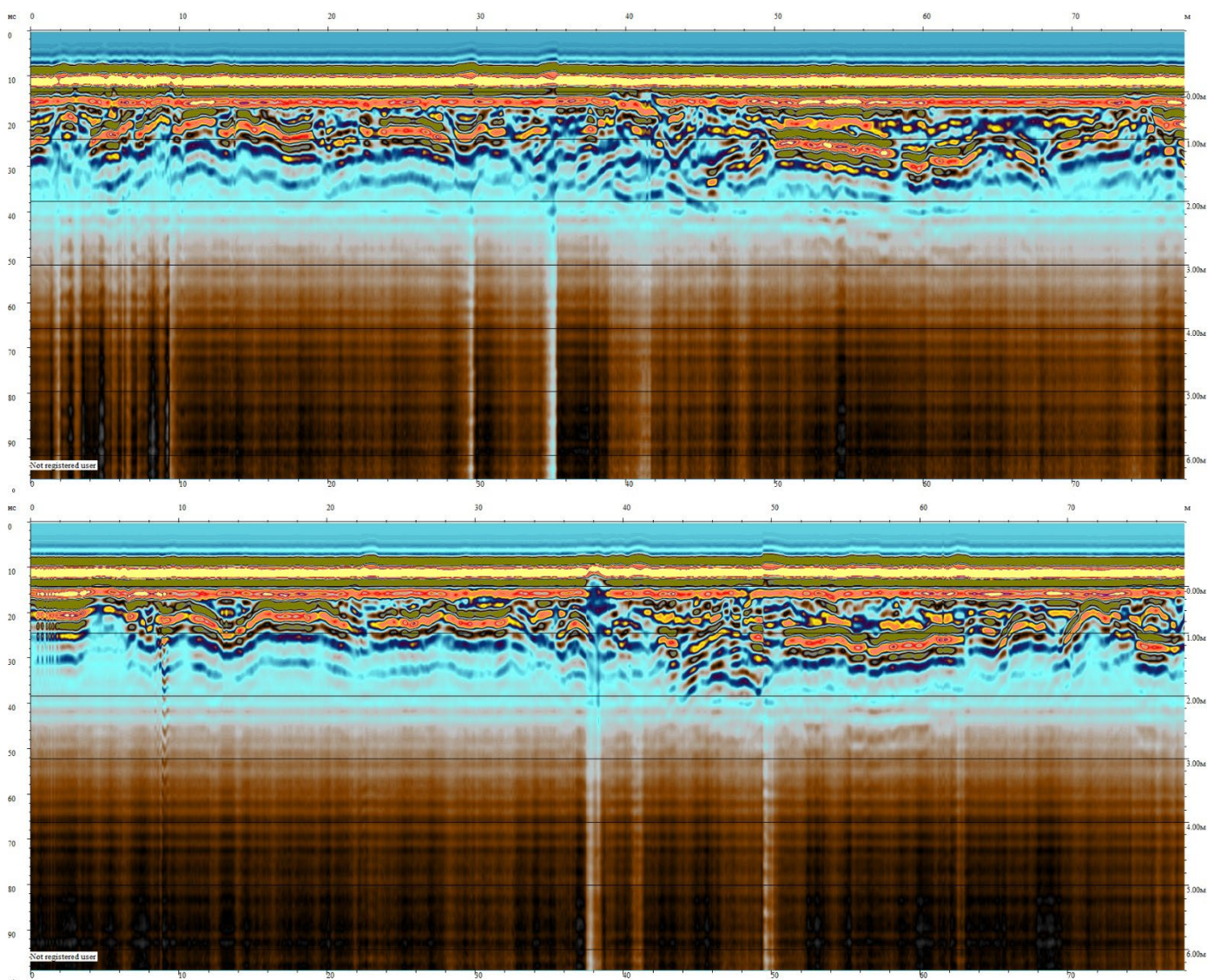
Профиль №11



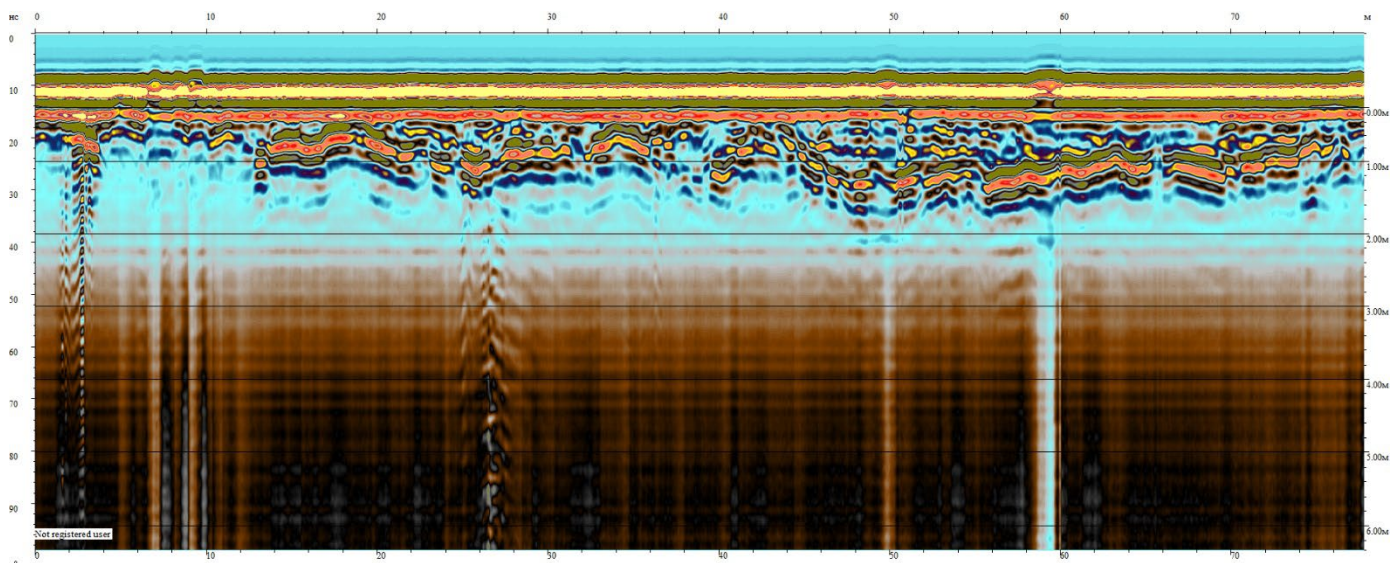
Профиль №12



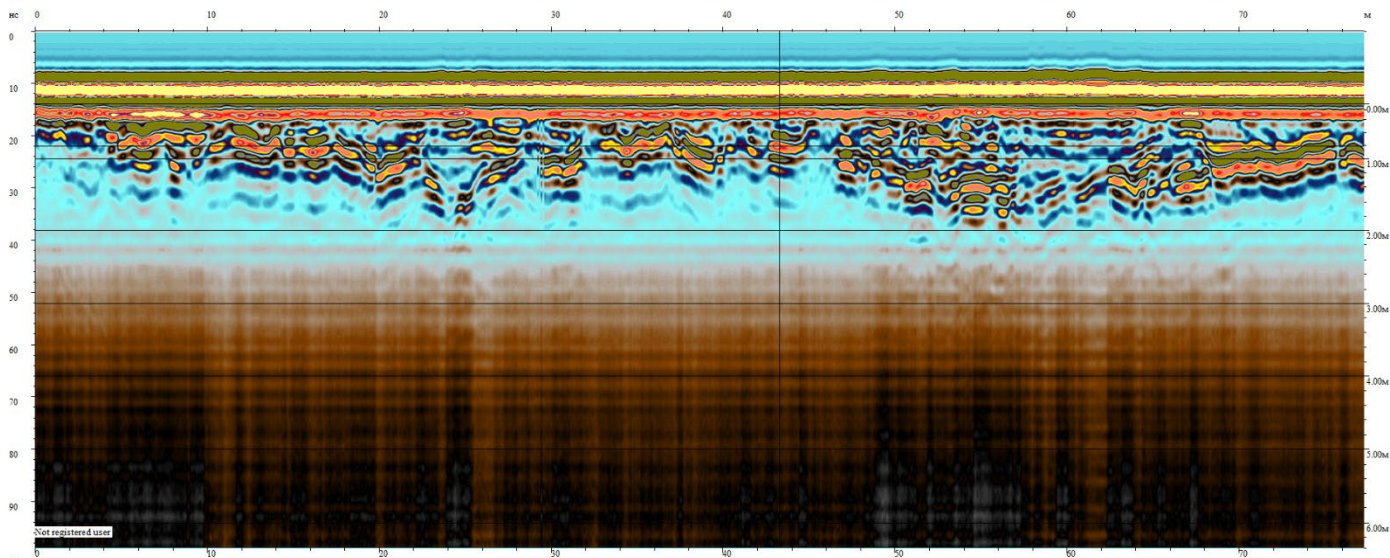
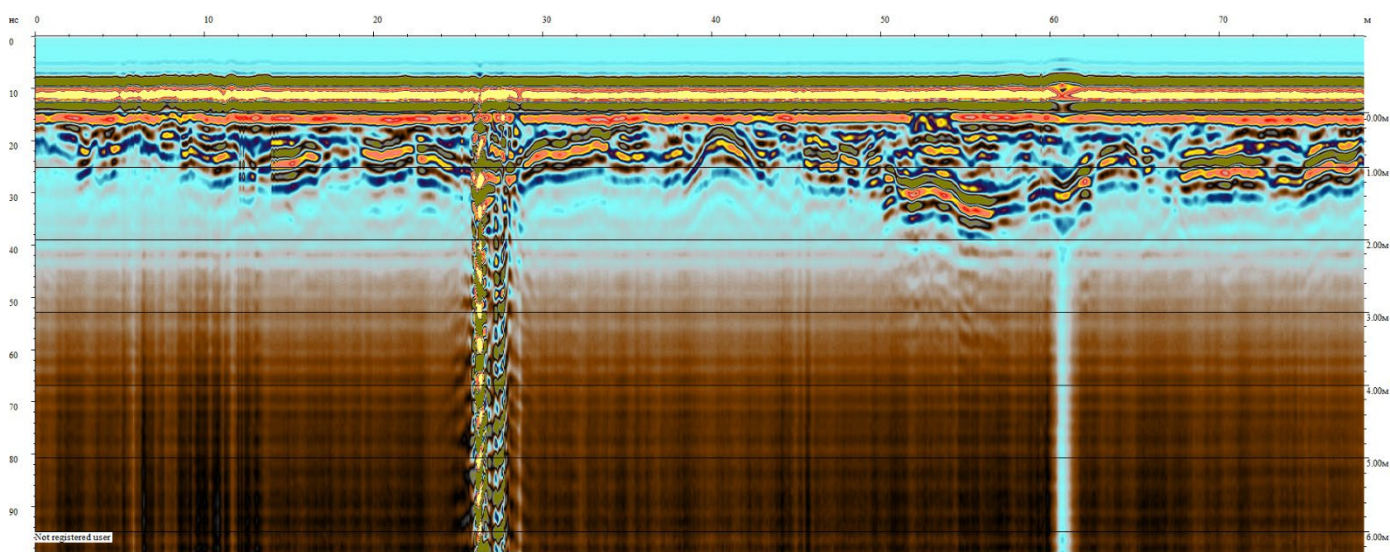
Профили №13

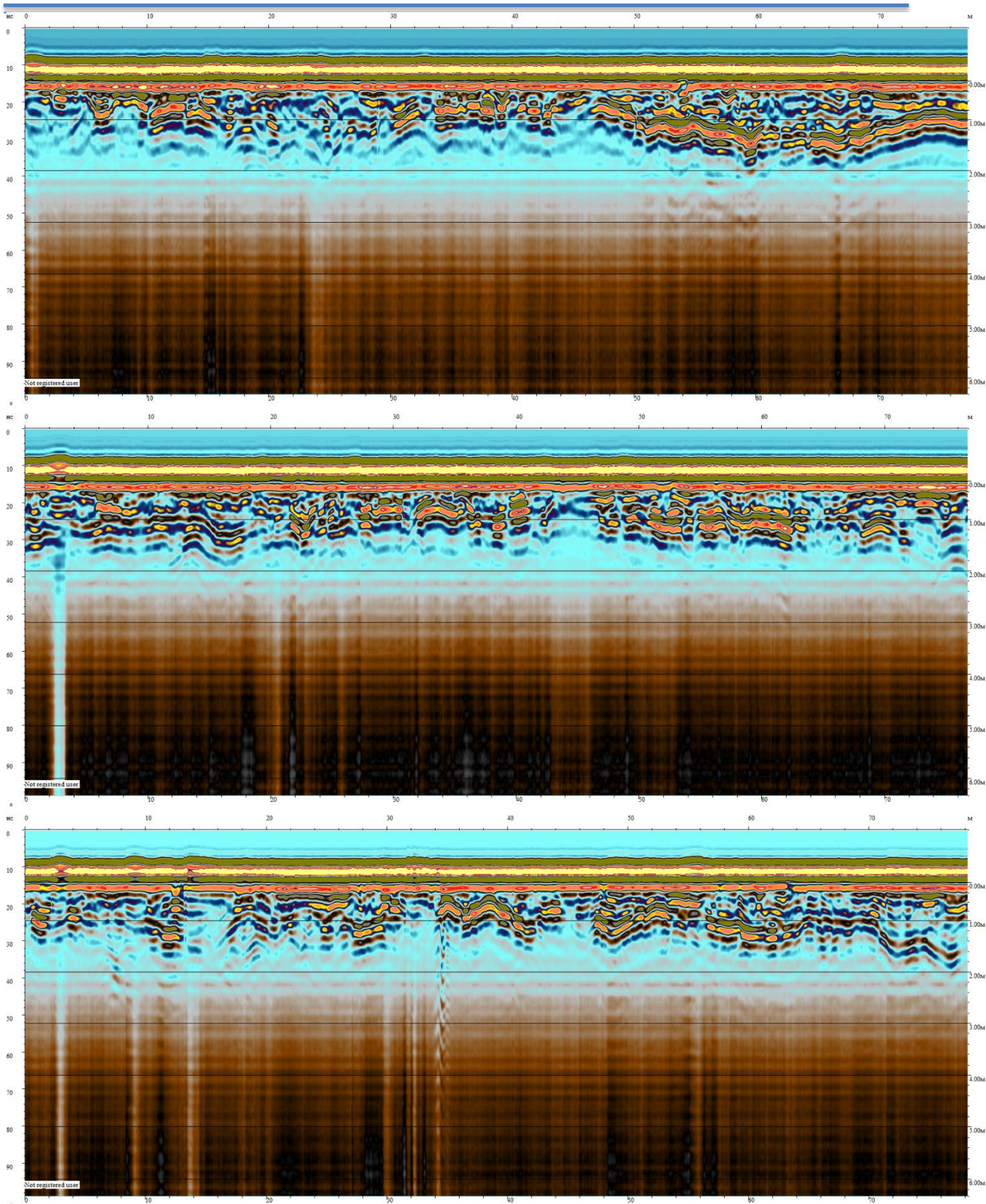


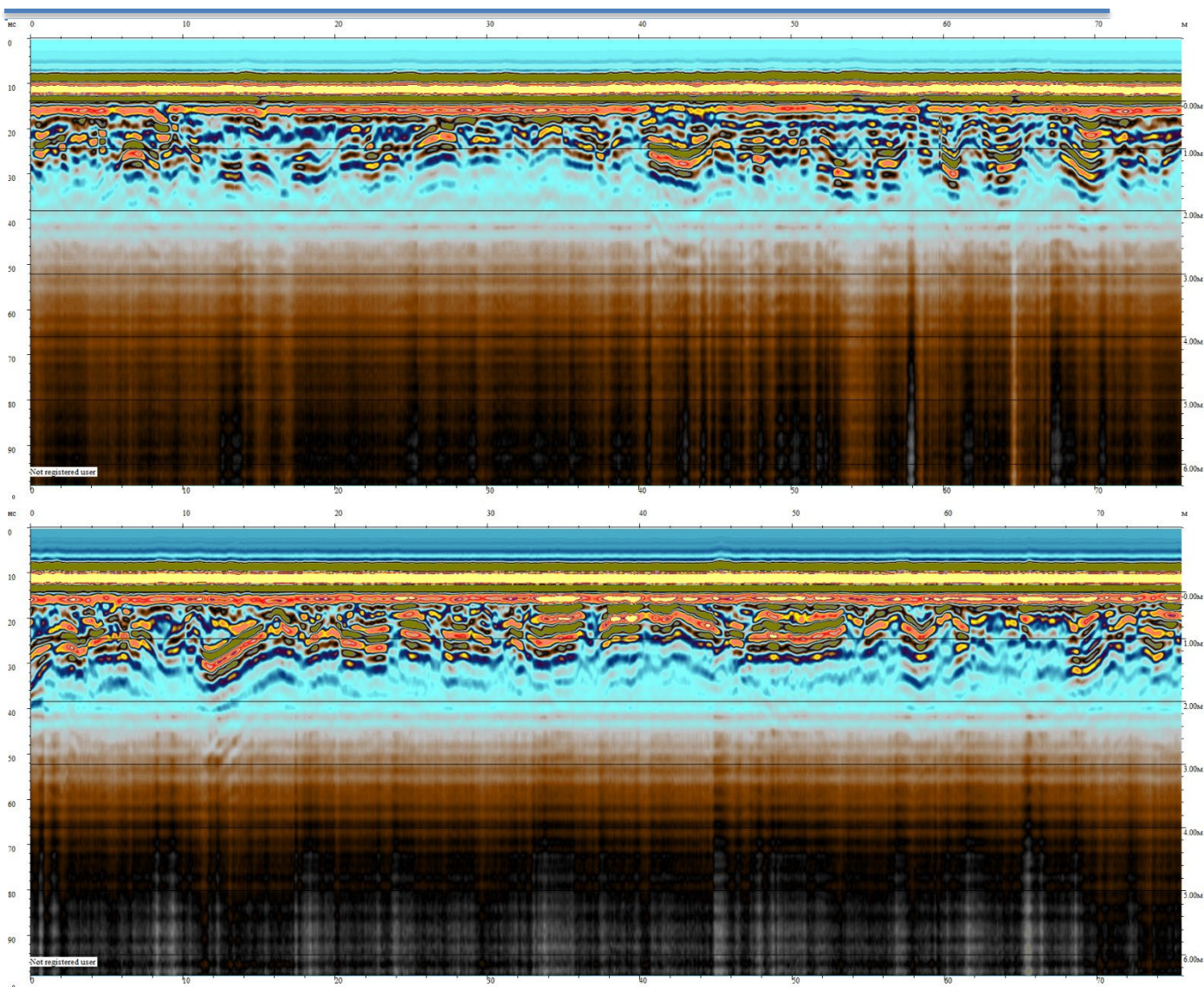
Профиль №15



Профиль №16







Пояснение:

Общая характеристика и интерпретация всех георадарных снимков с точки зрения археологии:

| Глубина (м) | Характер отражений | Интерпретация |
|-------------|---|--|
| 0–0,5 м | ровный поверхностный горизонт с резким отражением | современная поверхность (почва, дерн, насыпь) |
| 0,5–2,5 м | наиболее насыщенная зона с локальными гиперболами, горизонтальными структурами и прерывистыми контрастами | культурный слой, возможно содержащий фрагменты старых конструкций, траншей или фундаментов |
| 2,5–7,0 м | ровные, монотонные сигналы с пониженной амплитудой | естественные грунты, не нарушенные археологическими объектами |

Общая характеристика и интерпретация всех георадарных снимков с точки зрения геологии:

| Глубина (м) | Характер отражений | Интерпретация |
|--------------------|--|--|
| 0–0,4 м | яркий плотный горизонт, ровный и непрерывный | верхний слой, более уплотненный |
| 0,4–2,2 м | зона хаотичных отражений, неоднородная текстура, местами провалы амплитуды | разрыхлённые и частично обводнённые песчаные грунты, зона фильтрации |
| 2,2–7,0 м | ровные устойчивые горизонты, слабое затухание | плотные суглинки или глины — водоупорный слой |

В данном секторе съемок было встречено два кургана:

1-ый курган отмечен на профилях 11,12,13. На дистанции 2-6 м.





Пояснение:

На участке 2–6 м прослеживается куполообразная форма с толщиной до 1,2 м.

Поверхностный горизонт (0–0,4 м) отражает каменную вымостку, вероятно, часть погребальной конструкции или ритуального покрытия, часто встречающегося в каменных курганах Жетысу и Восточного Казахстана.

Ниже вымостки регистрируется зона смешанного и рыхлого грунта — это тело насыпи, частично осевшее и, вероятно, вымытое водой.

На глубине 1,3–2,0 м заметно локальное искажение отражений, что указывает на возможное сильное разуплотнение или полость.

Состояние и процессы

Разуплотнение: наблюдается под центральной частью насыпи (3,5–4,5 м по длине профиля, 1–2 м по глубине) — вероятно, из-за биоэрозии или выветривания.

Обводнение: слабое — отражения не показывают характерных зон ослабленного сигнала, свойственных насыщенным влагой грунтам; следовательно, грунт преимущественно сухой, но неоднородный.

Деформации: по периферии кургана (2–2,5 м и 5,5–6 м) есть слабые наклонные отражения — возможные границы насыпи.

2-ой курган отмечен на профилях 15,16. На дистанции 6-9 м.



Пояснение:

На этом отрезке фиксируется слегка куполообразное тело курганной насыпи. Под поверхностью кургана явных аномалий не выявлено.

Ниже 2,8 м наблюдаются плотные природные суглинки, являющиеся материковым основанием.

На что стоит обратить внимание в первом секторе:

На многих профилях наблюдаются довольно плотные по структуре слои, причем по форме напоминающие друг друга и по размерам также. И имеющие практически одинаковые отметки по дистанции профиля. На снимках они выражены в виде прожилок красноватого цвета от 0,3-2 м глубины. Это может говорить, что это цельный объект (плотный слой), имеющий протяженность как по длине, так и по ширине в обоих плоскостях. Для примера 8,9,10 профиль на отрезках 0-10 м.

Далее на 16 профиле на отметках 28-30 и на глубину ниже 6 м, наблюдается сильная промоина с оседанием плотных включений. Такое наблюдается довольно редко. Обычные промины на снимках распознаются как голубоватые вертикальные шлейфы.

На некоторых профилях наблюдаются объекты не очень больших размеров. Предположить, что они могут иметь ценность археологического характера довольно сложно. В дальнейшем процессе раскопок при возможности можно сделать контрольную раскопку некоторых наблюдаемых объектов, чтобы понять их происхождение. Так как в процессе съемки зачастую попадают ложные объекты и помехи.

Координаты включений и объектов:

Профиль №2 45 м – 0,8 м глубина

№3 26 – 1

№4 18 – 1,2; 74 – 1,2

№5 76 - 1,2; 35 - 1,2

№6 75 - 0,8

№8 39 - 1

№9 34 - 0,8; 40 – 0,8

№13 3 - 0,8

№14 37 - 0,8; 50 - 0,8

№16 41 - 0,7; 13 - 0,8

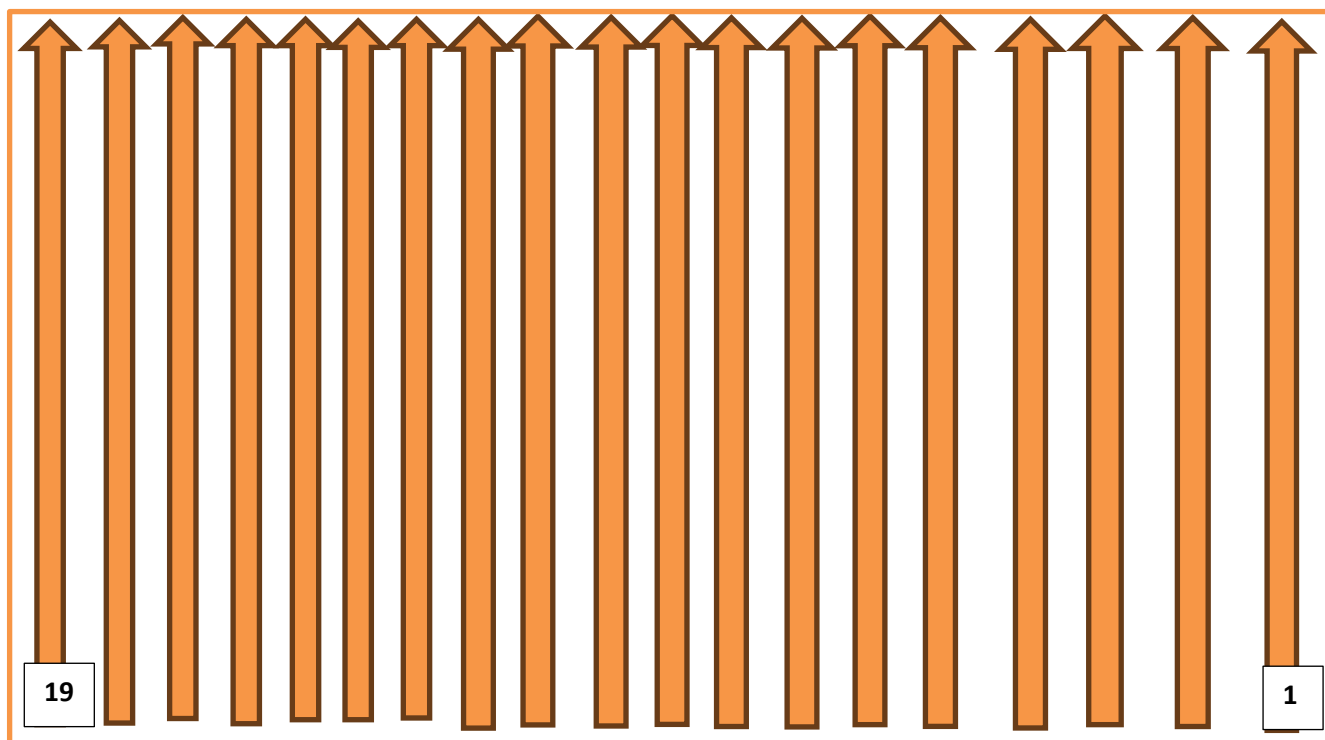
№17 16 - 0,8; 43 - 0,8

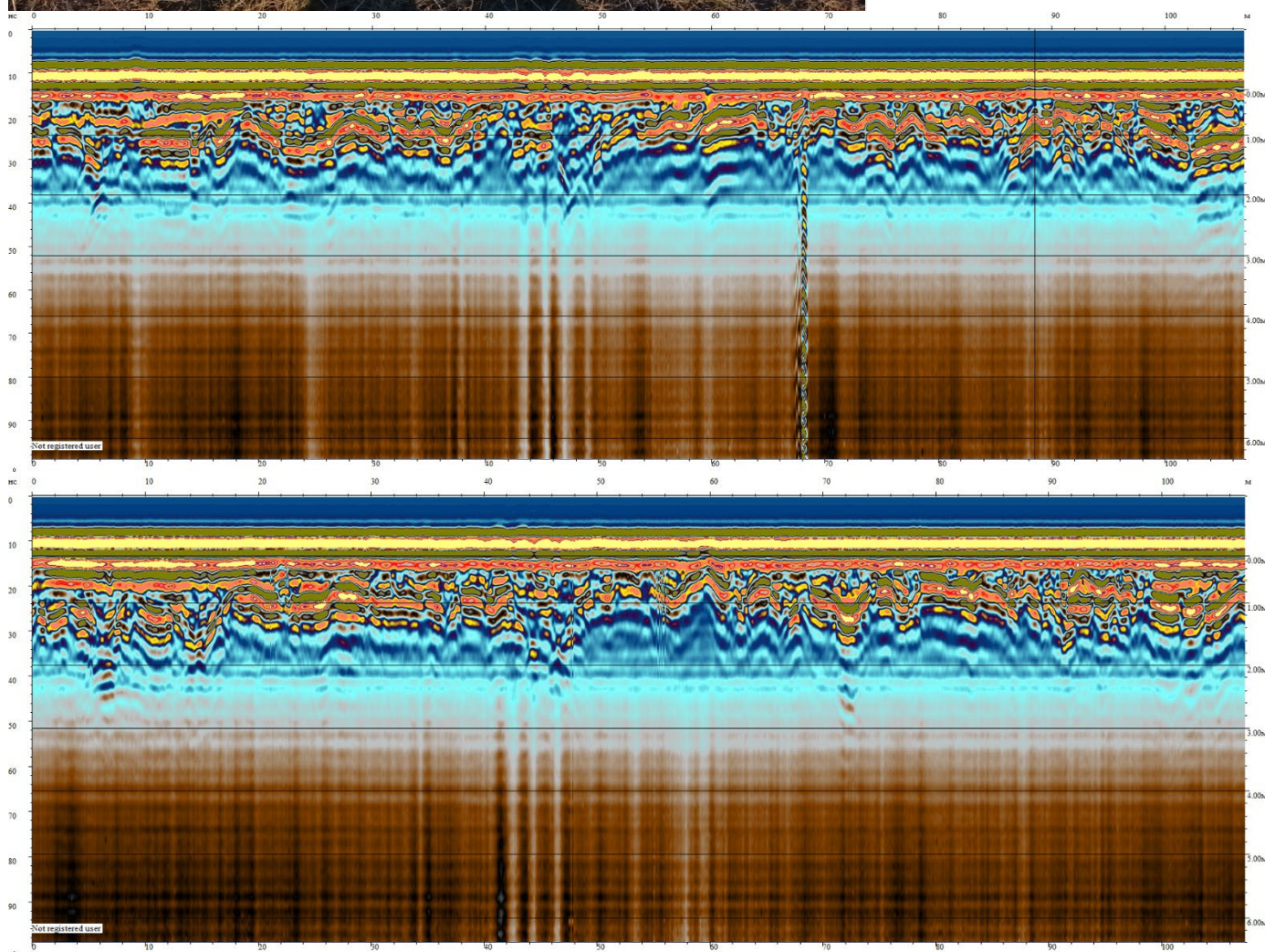
№19 40 - 0,8; 39 - 1,2

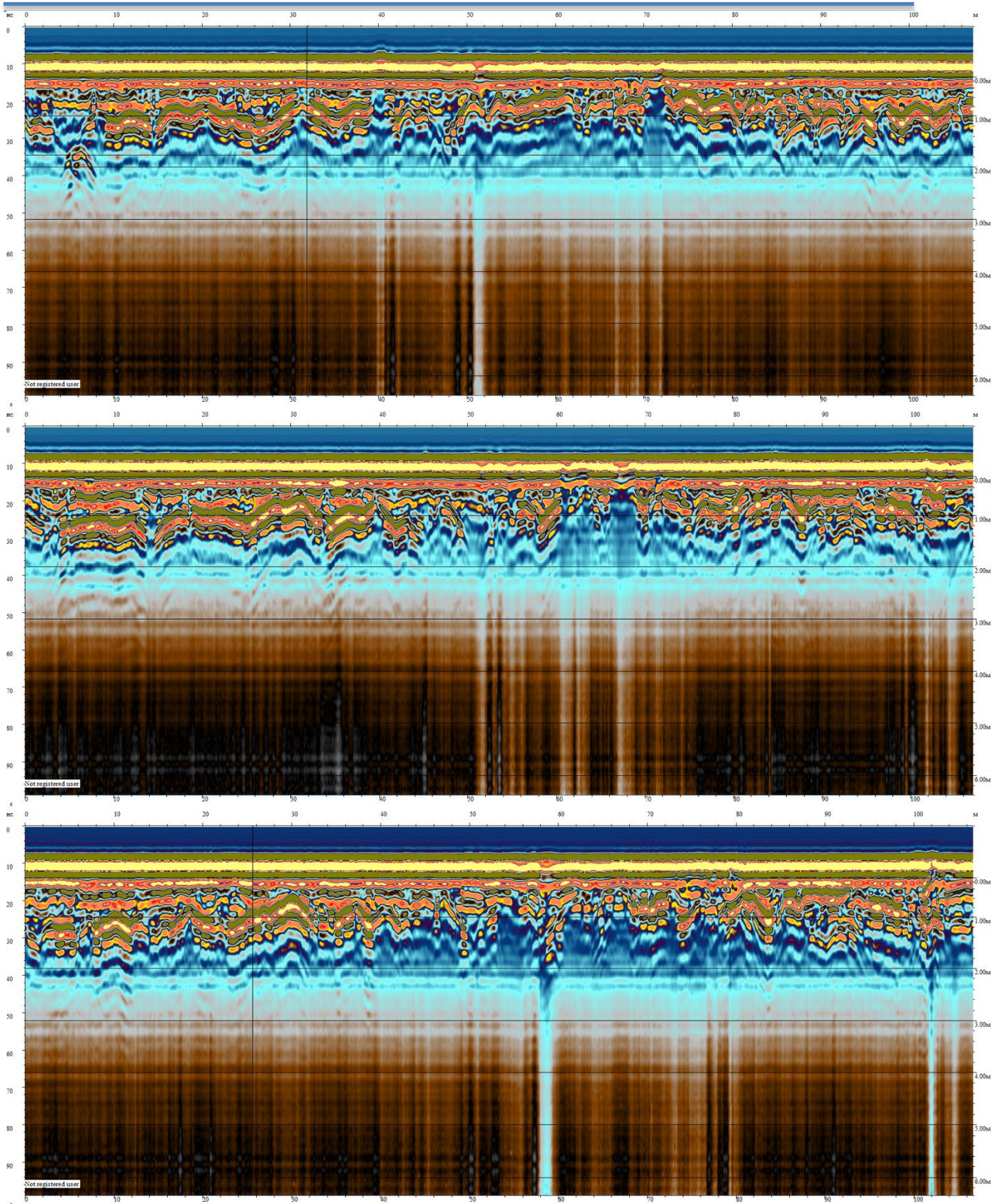
№21 7 - 1

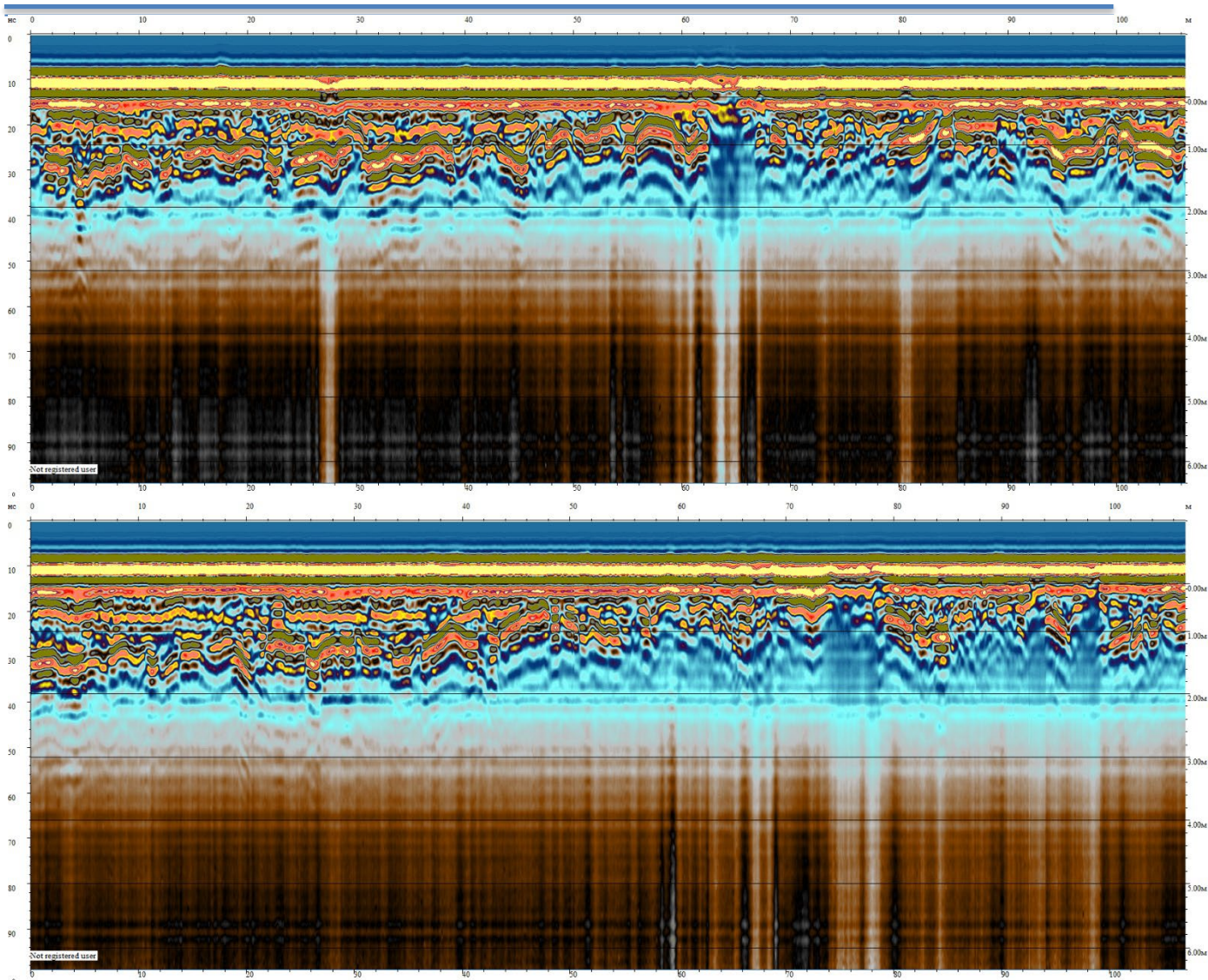
Сектор 2

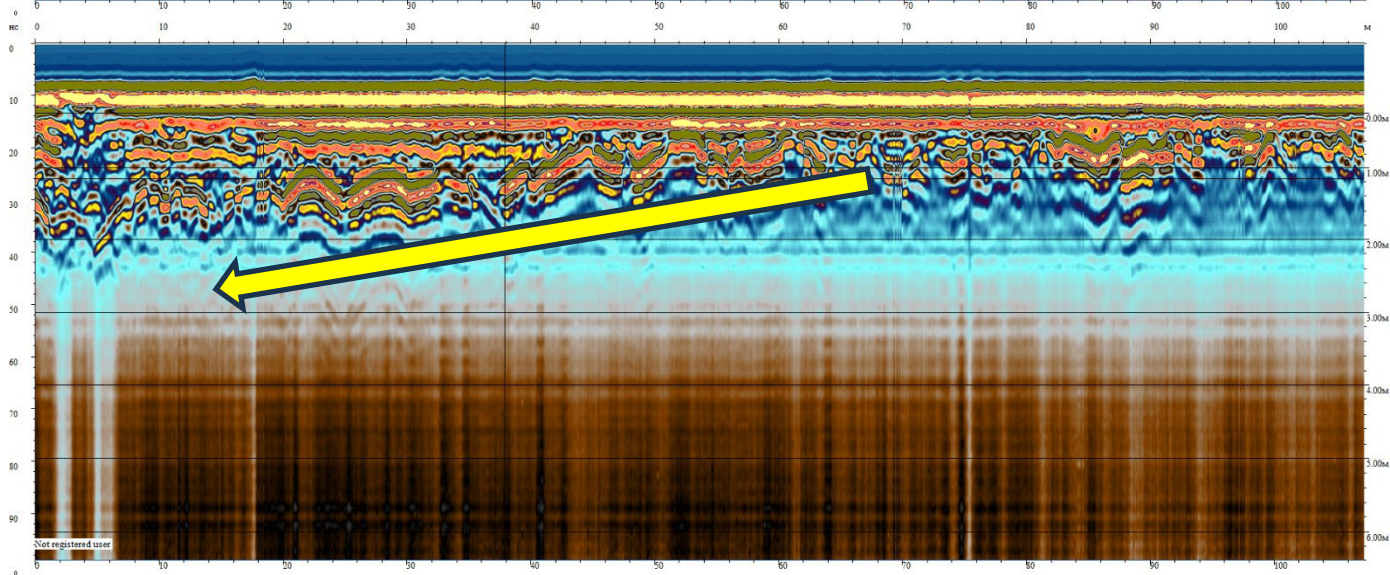
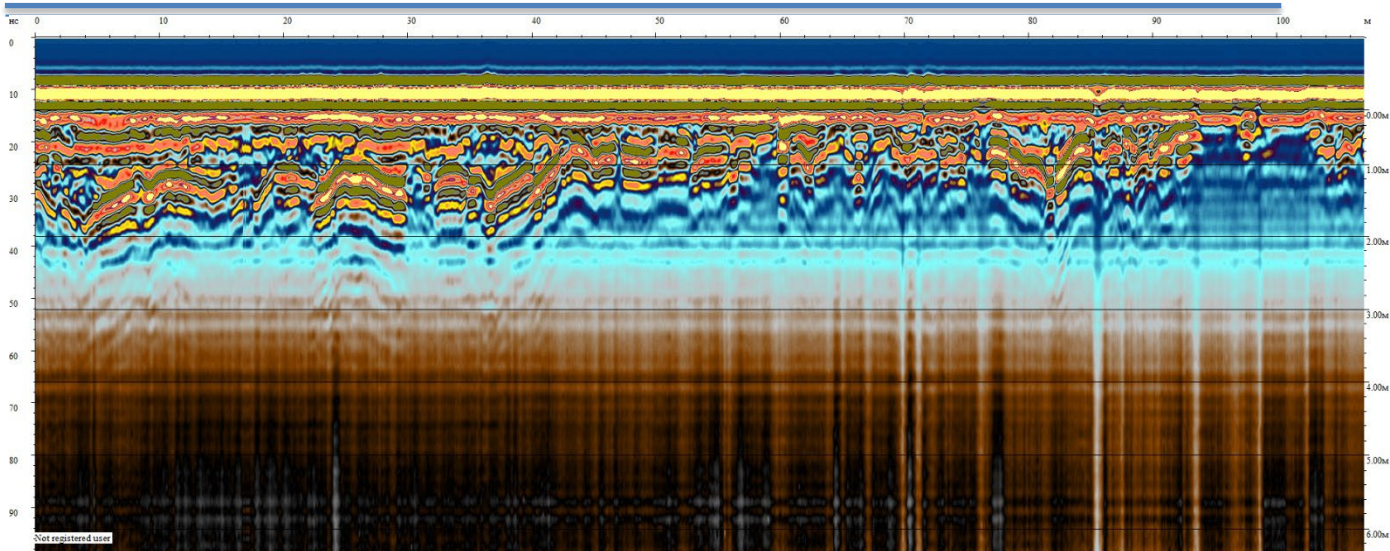
Профили №1-19



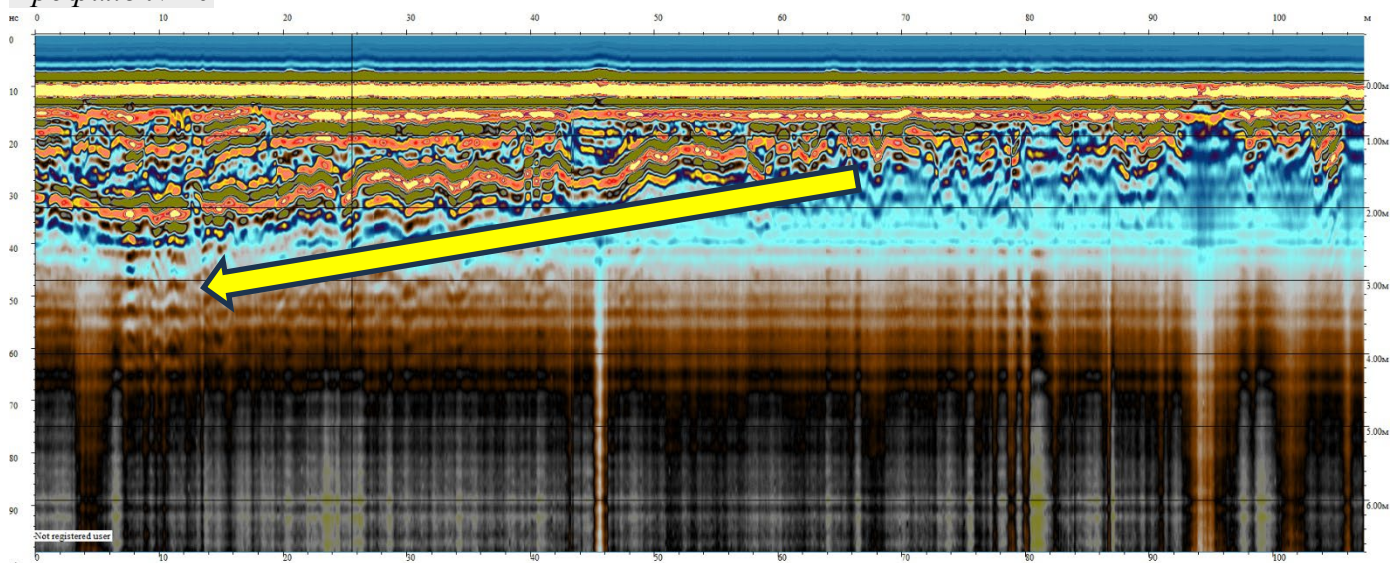




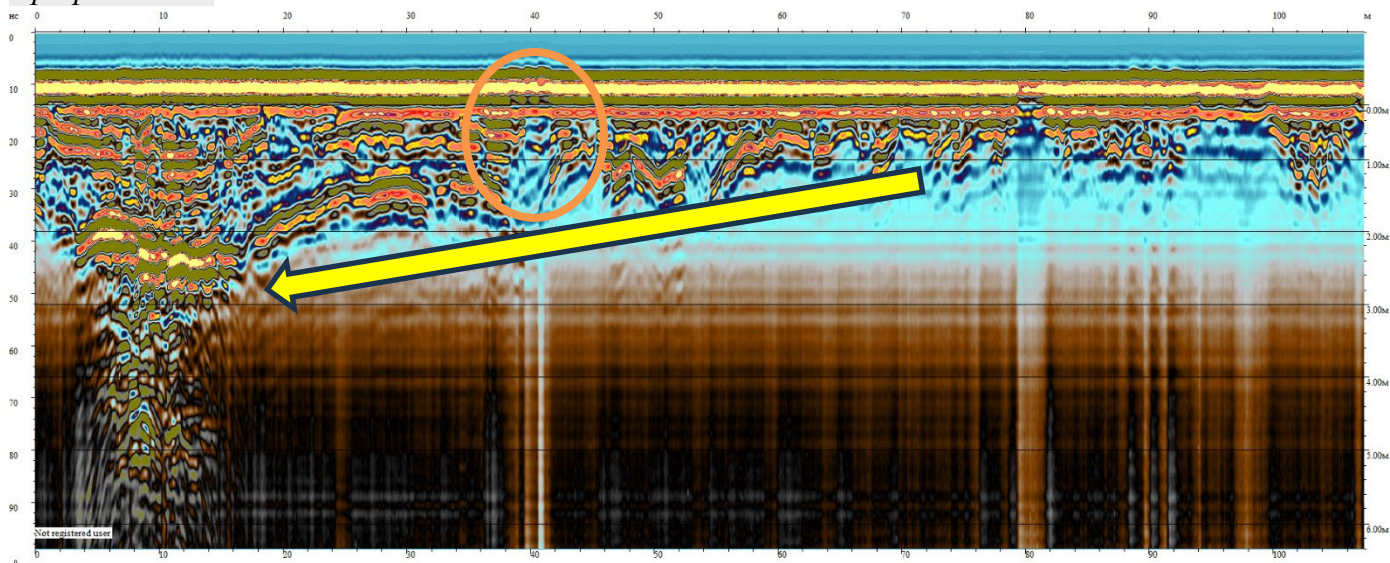




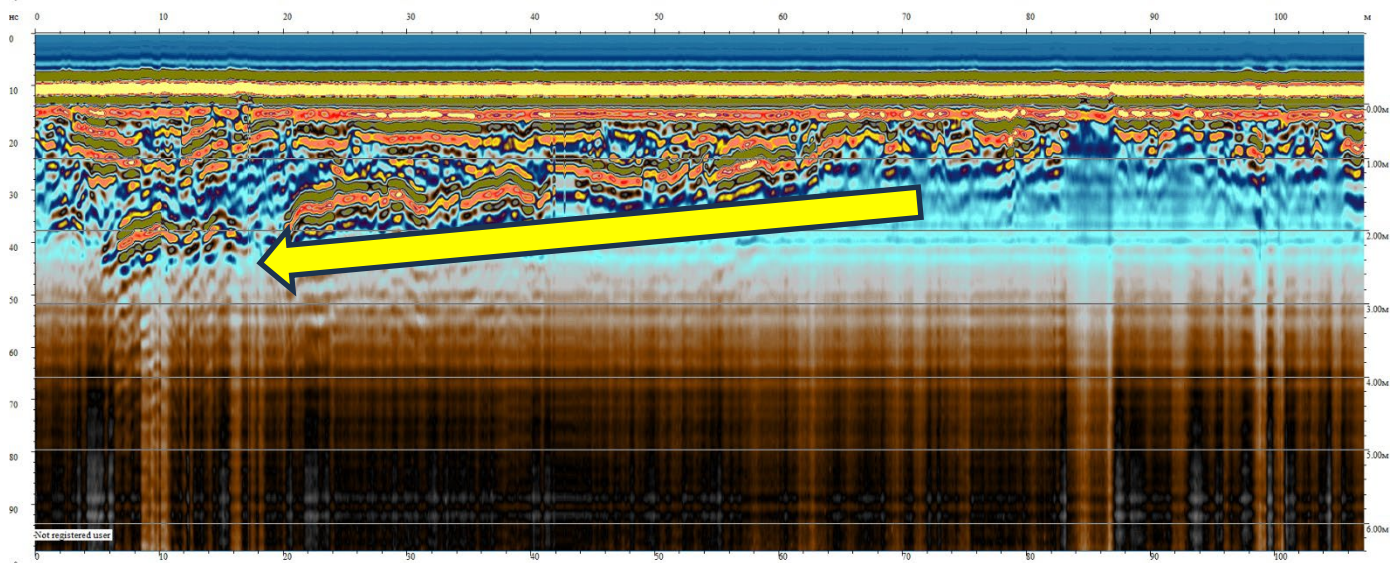
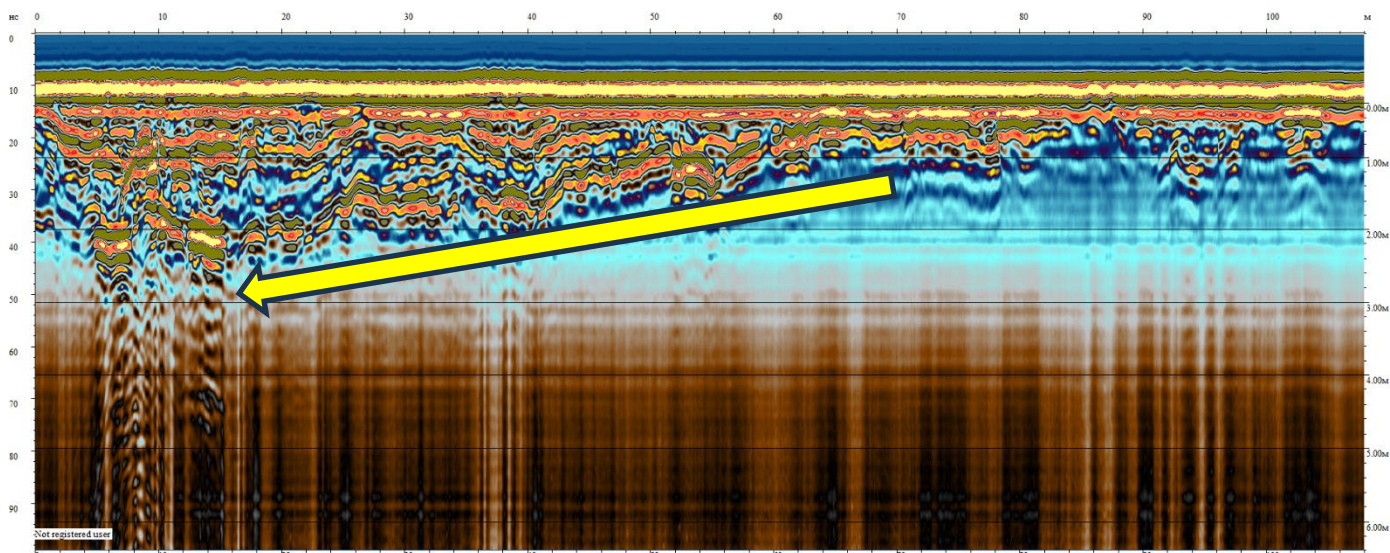
Профиль №10

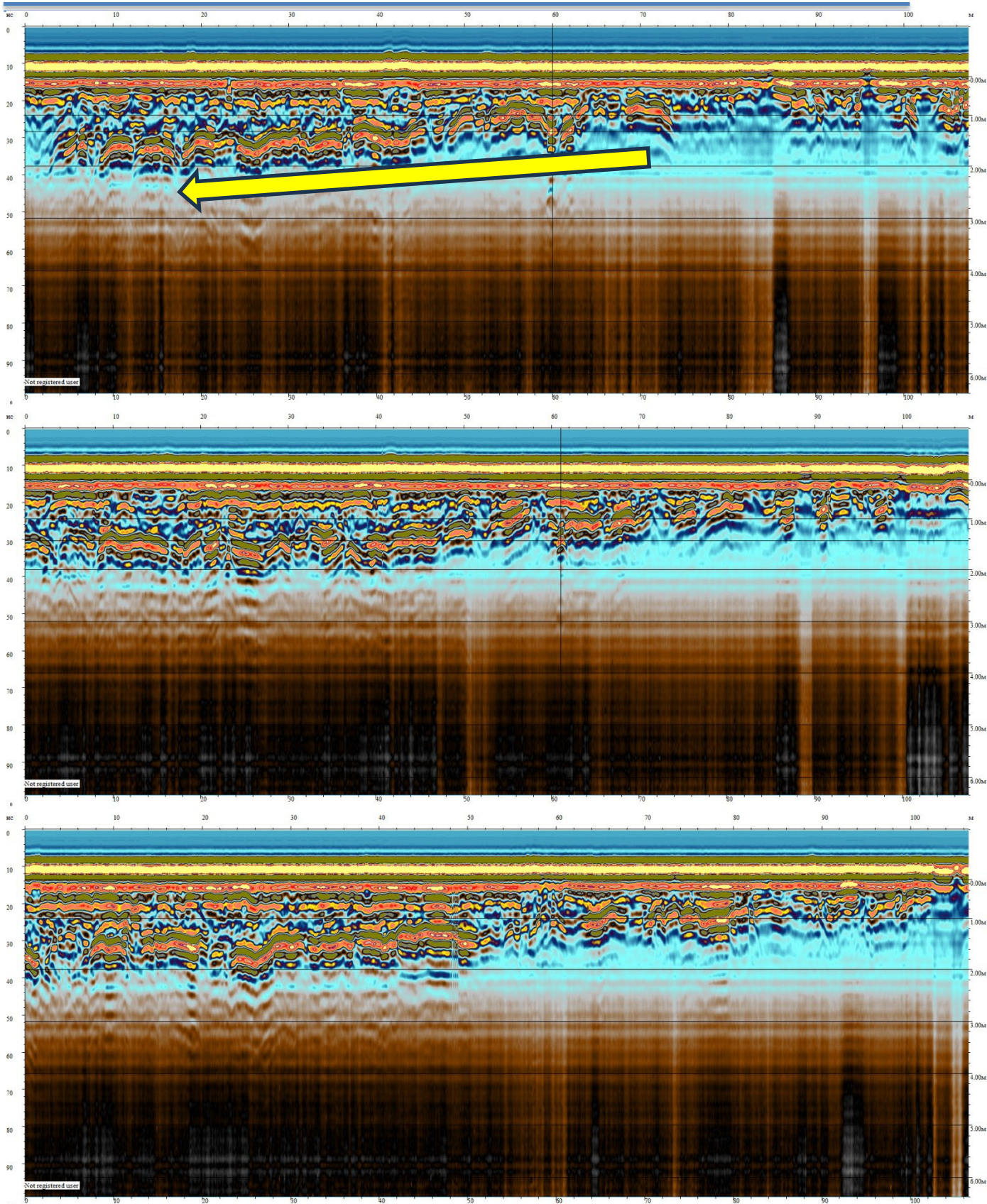


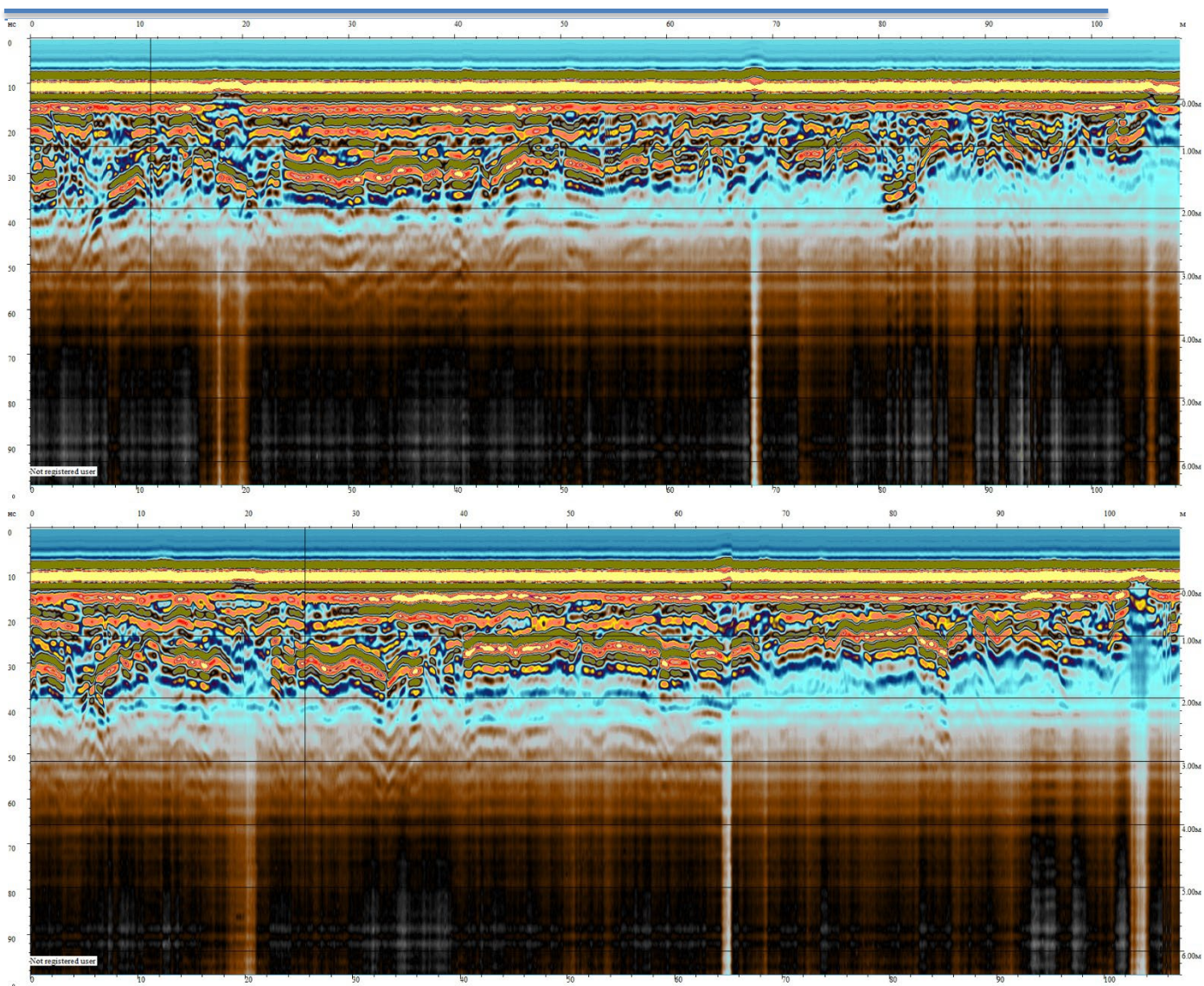
Профиль №11



Профиль №12







Общие характеристики и интерпретации всех георадарных снимков с точки зрения археологии и геологии схожи с первым сектором.

В данном секторе съемок было встречен один курган на 10,11,12 профилях. На отметке 36-42 м. Что интересно сам курган протяженностью около 6 м, т.е. его подповерхностная часть из себя особо ничего особенного не представляет кроме его центральной разуплотненной части (на профиле 11 обведен оранжевым кружком). Но прослеживая тенденцию (протяженность и угол) залегания более плотных слоев в его ореоле, можно предположить, что он находится в еще большей чашевидной полости, предположительно общей протяженностью 120 м и глубиной в самой нижней точке до 2х метров (4-14 м по дистанции профиля). Направление границ слоев подсвечены желтой стрелкой на снимке от нижней точки до самой подповерхностной точки. Можно предположить, что эта чашевидная полость имеет зеркальную структуру грунтов по оси X только в отрицательном значении. На основе данного предположения и появилась общая протяженность данного чашевидного объекта. В самом теле наблюдаемого объекта наблюдаются процессы разуплотнения со смазыванием четкости границ слоев грунта. На отметках с 4-14 м выявлено сильное разуплотнение (можно назвать как эпицентр) с проседанием грунтов по центру и что интересно в нижней его части на отметках 2-2,4 м глубины наблюдается объекты имеющие протяженность на

отметках с 4-14 м с довольно высокой плотностью. Какой точный диаметр или ширина возможной полости сказать сложно. Чем дальше в ширину от эпицентра, т.е. на параллельных профилях видимые граница и угол слоев так называемой чаши постепенно уменьшается и затухают, а также имеют более слабые контуры.

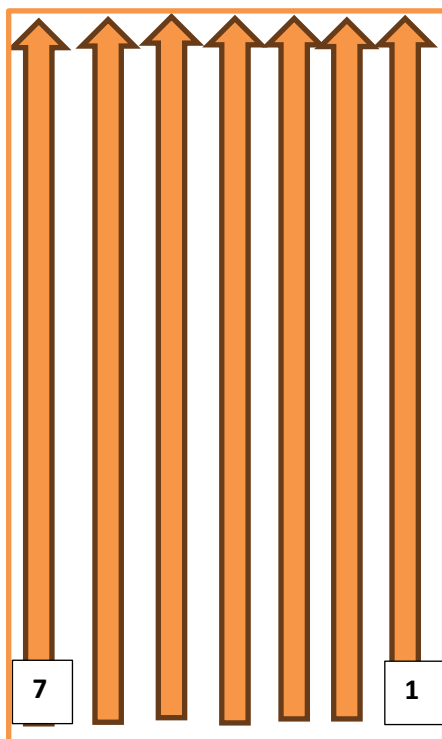
На некоторых профилях данного сектора наблюдаются объекты не очень больших размеров. Предположить, что они могут иметь ценность археологического характера довольно сложно. В дальнейшем процессе раскопок при возможности можно сделать контрольную раскопку некоторых наблюдаемых объектов, чтобы понять их происхождение. Так как в процессе съемки зачастую попадают ложные объекты и помехи.

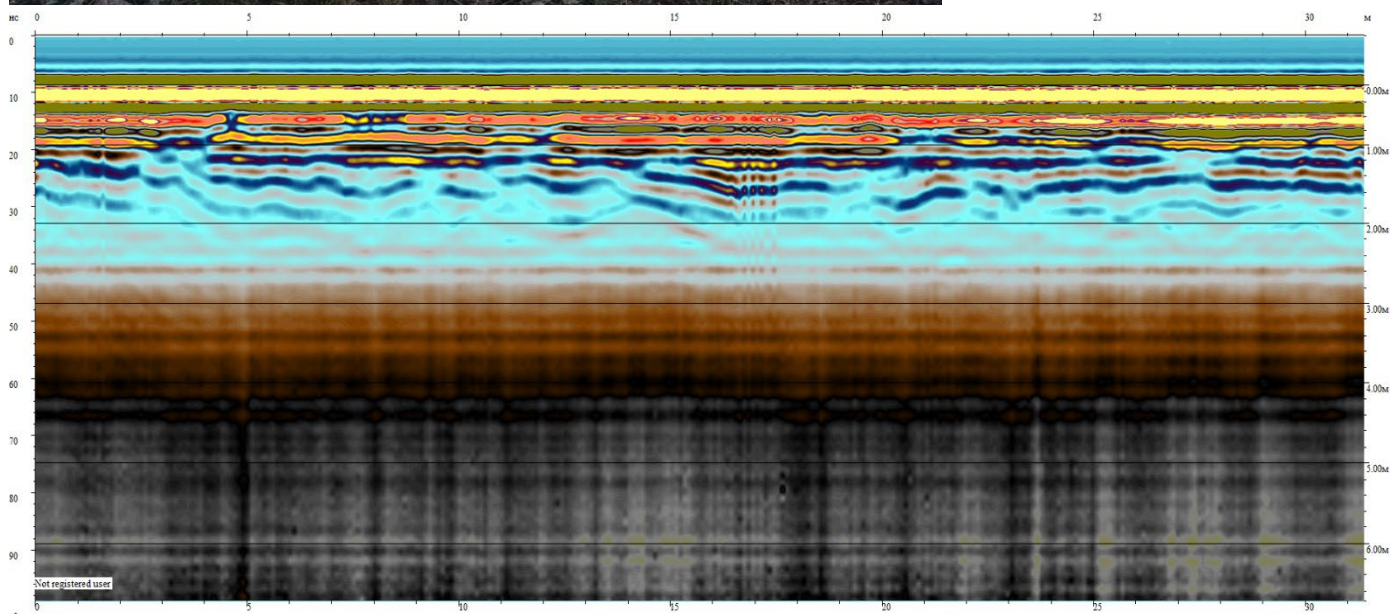
Координаты включений и объектов:

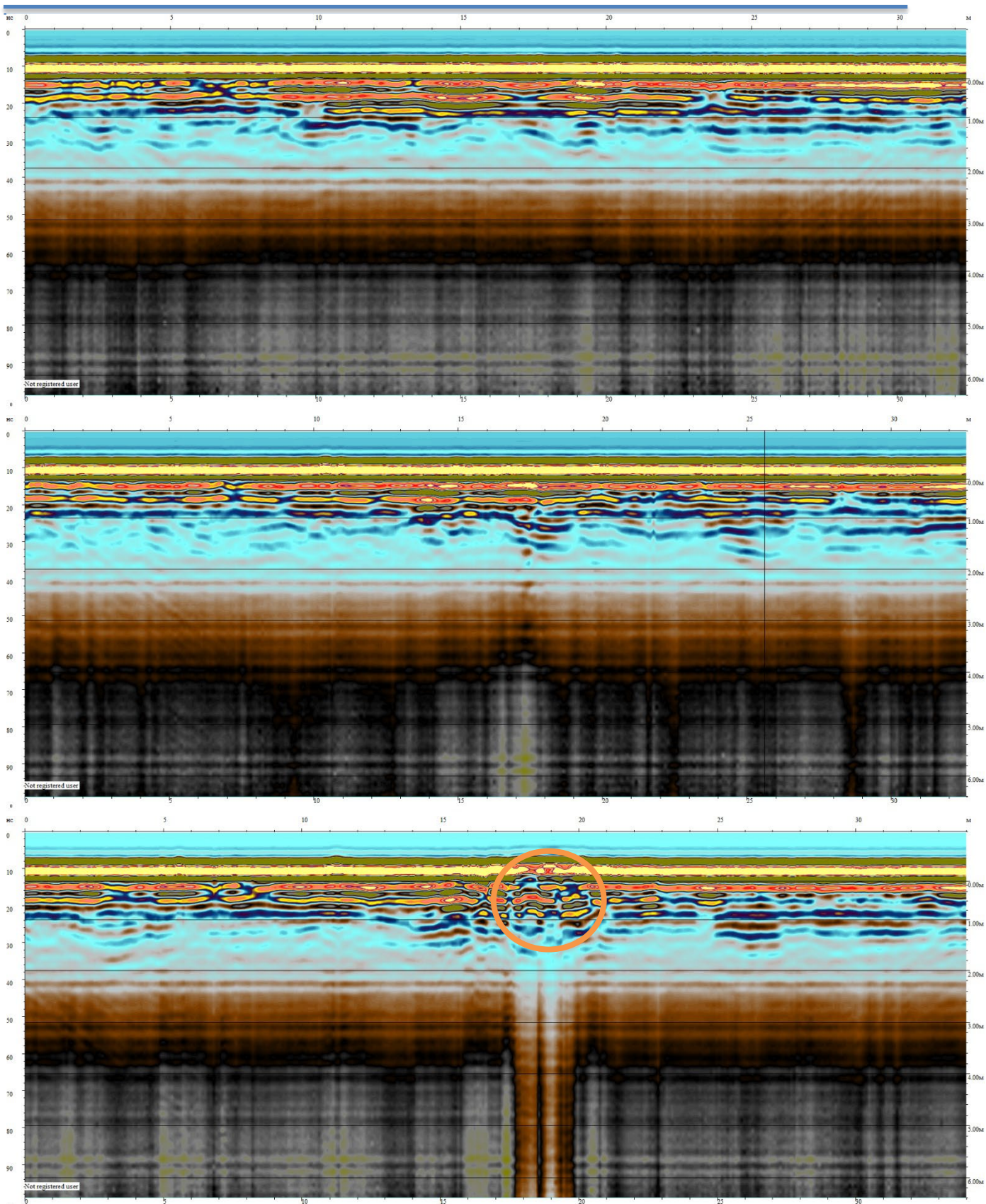
| | |
|------------|----------------------|
| Профиль №1 | 72 м – 1,2 м глубина |
| №2 | 83 – 0,8 |
| №7 | 84 – 0,8 |
| №8 | 33 - 1,2; 60 – 0,8 |
| №13 | 9 - 0,6 |
| №16 | 61 - 1,4 |
| №17 | 73 - 1 |

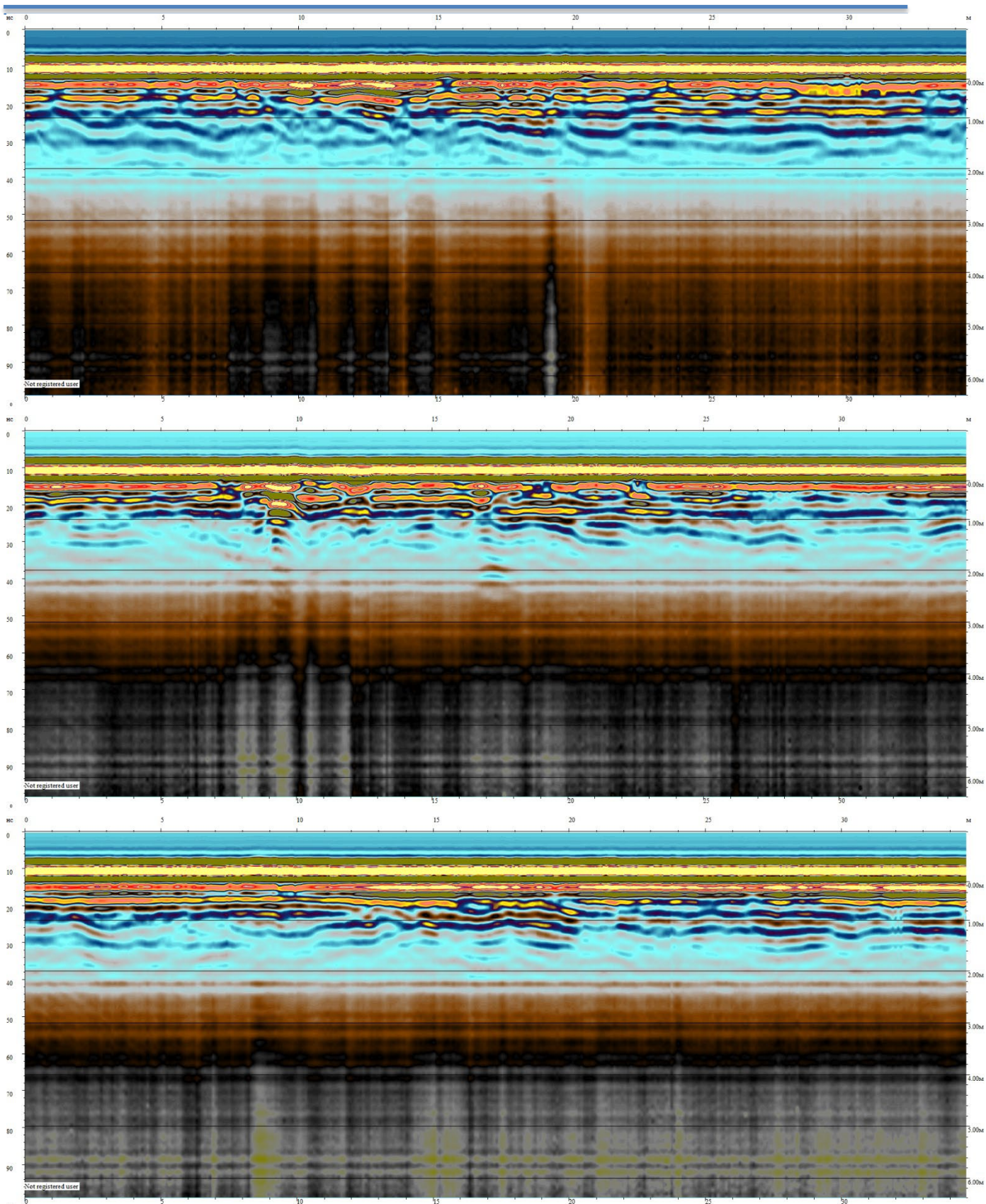
Сектор 3

Профили №1-7









Пояснение:

Общие характеристики и интерпретации всех георадарных снимков с точки зрения археологии и геологии схожи с первым сектором.

На отметке нахождения самого предполагаемого кургана в подповерхностной плоскости особых аномалий не наблюдается кроме менее уплотненного грунта. На остальных профилях данного сектора интересующих нас аномалий не замечено.

Георадарное обследование выполнил специалист: Геннадий Сим



Геннадий Сим