

## **ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ СВЕРХМОЩНЫХ ГЕОРАДАРОВ «ЛОЗА» В ГЕОЛОГОРАЗВЕДКЕ.**

*ООО «Компания ВНИИСМИ», Москва, Россия.*



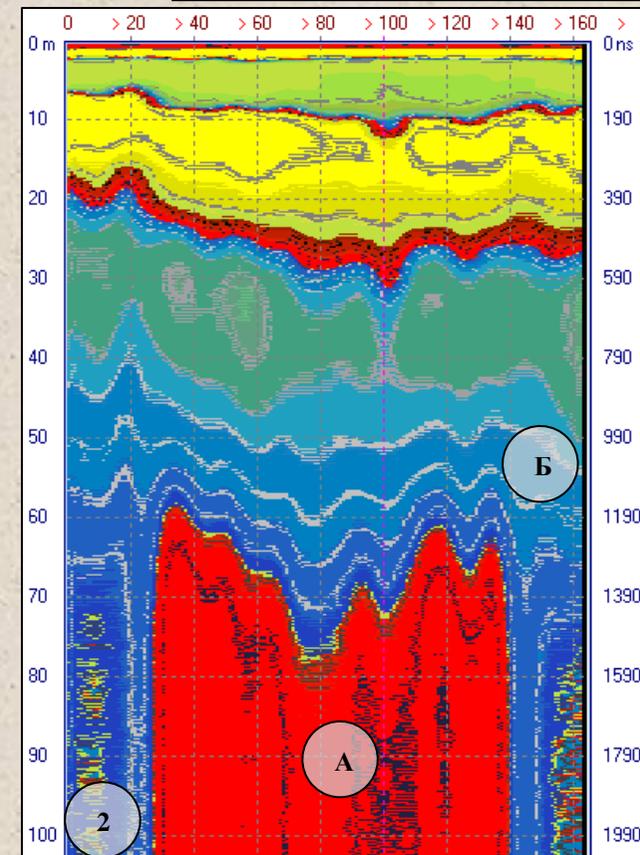
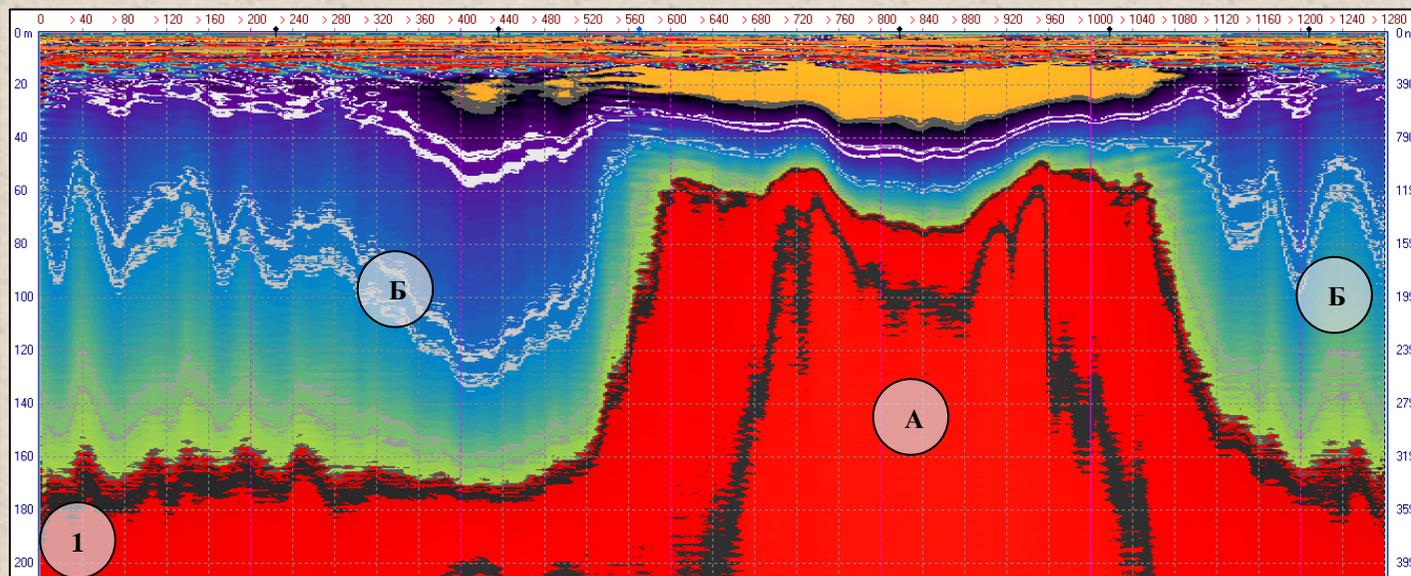
Георадар «Лоза» – это импульсный электромагнитный радиолокатор подповерхностного зондирования. С помощью георадара можно не нарушающим способом исследовать геологическую структуру земной поверхности на глубины десятков и сотен метров. Применение георадаров особенно эффективно в геологоразведке, инженерной геологии.

В георадарах «Лоза» реализован ряд конструктивных и методических принципов, которые позволяют зондировать рекордные глубины (в том числе во влажных глинистых грунтах).

Принципы георадиолокации не позволяют определить тип конкретного полезного ископаемого или горной породы. Но георадарное обследование позволяет получить не менее важную информацию – это границы и структуры горных пород. Детальность георадарной съемки (от 20-30 см) позволяет регистрировать мелкомасштабные особенности геологических структур, недоступные для классических методов геофизики. Опытный геолог легко выделит по георадарным данным рудоконтролирующие структуры и образования. В соответствии с выделенным положением и размерами рудоконтролирующих структур выбираются объемы заверочного бурения, которое позволит подтвердить наличие необходимого полезного ископаемого, его содержание и запасы. При такой схеме объемы поискового и разведочного бурения могут быть значительно сокращены.

Приведем примеры георадарной разведки рудоконтролирующих структур, обследование которых особенно эффективно. Это **кимберлитовые трубки, палеорусла, кварцевые жилы, разломы, рудные тела.**

## Кимберлитовые трубки

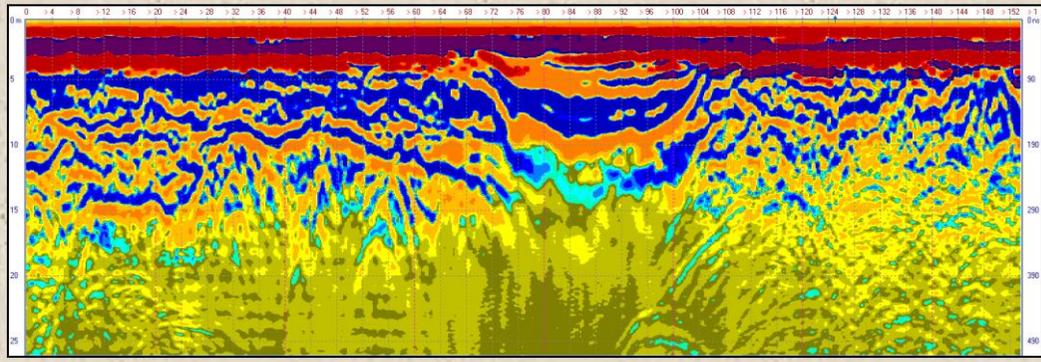
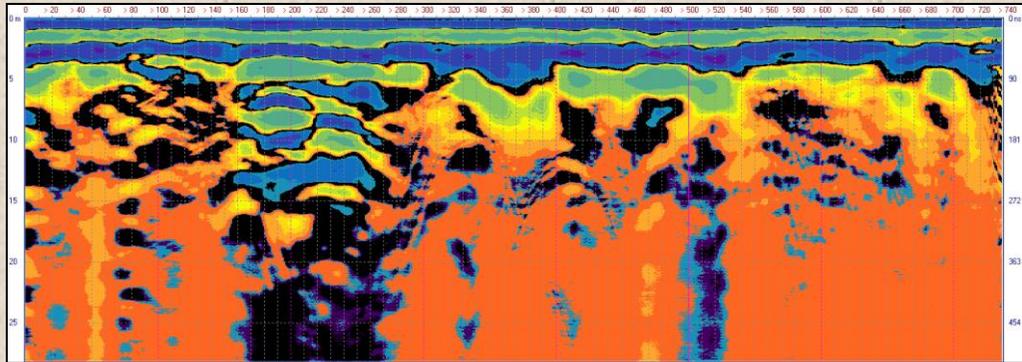


На радарограммах на этой странице, отражены результаты георадарных исследований в районе ожидаемого расположения кимберлитовых трубок:  
**(1) – Австралия, 2016 и (2) Южно Африканская Республика, 2018.**

На георадарных профилях контрастно выделяются подземные объекты (А). Объекты имеют резкие субвертикальные границы. Объекты перекрыты слоем осадочных пород мощностью ~60 метров. Характеристики сигналов, регистрируемых от объекта, свидетельствуют о более высоких значениях его диэлектрической проницаемости  $\epsilon$  и проводимости **Б**, чем вмещающих пород (Б). Характерные особенности отраженных сигналов и радиобраз характерной геометрической формы позволяют интерпретировать обнаруженный подземный объект как кимберлитовую трубку.



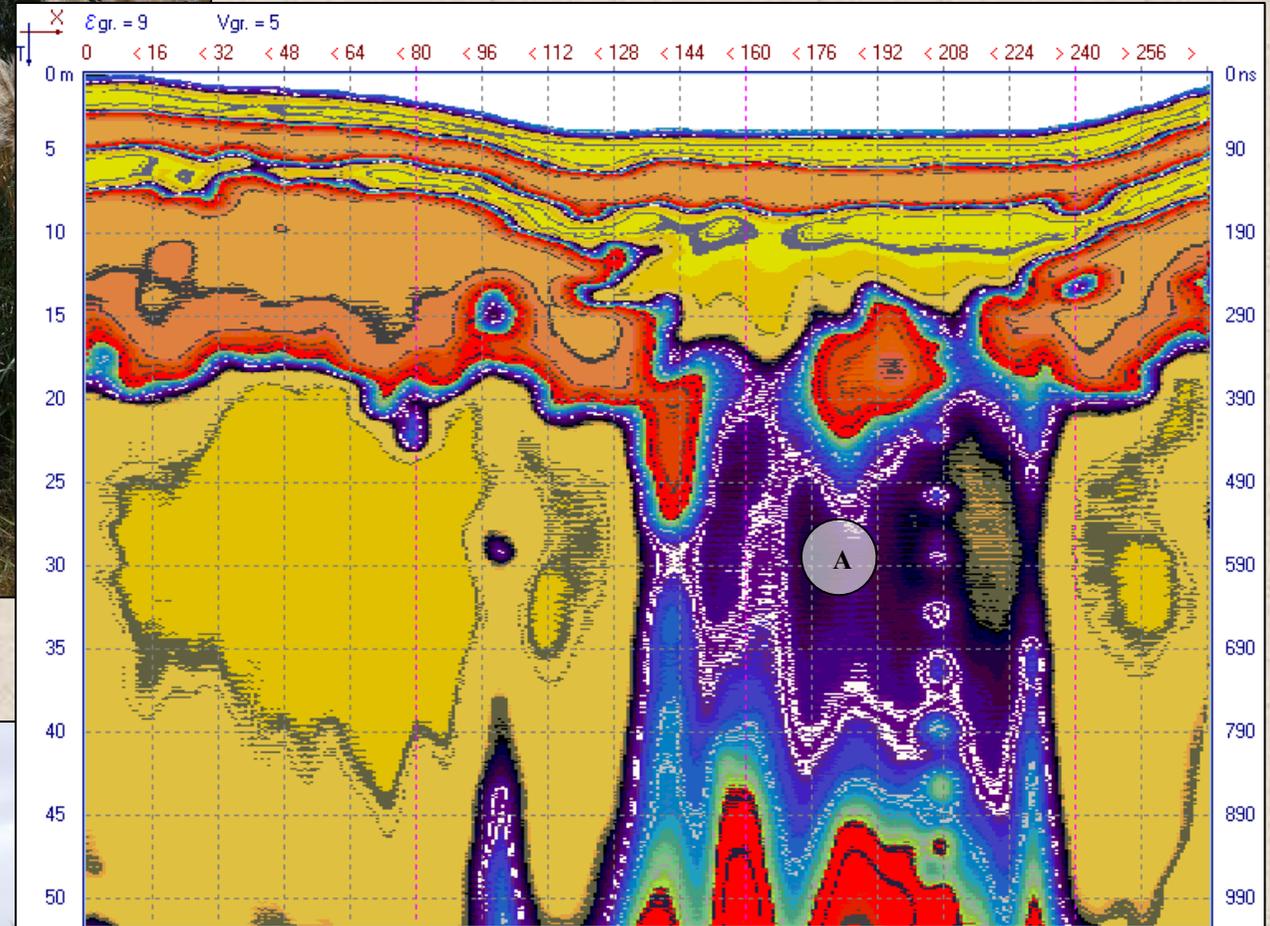
# Элементы палеорельефа



## Северная (1) и Центральная Африка (2).

Георадар Лоза позволяет картировать плотик - поверхность коренных горных пород, подстилающих россыпь - для выделения в ней структур («карманов») и элементов палеорельефа («палеорусел»), связанных с накоплением, аккумуляцией и переотложением полезных компонентов - золота, алмазов и прочего. В локальных пониженных «корытообразных» участках («карманах») в рельефе плотика могут скапливаться основные запасы аллювиальных золотых россыпей в изучаемом районе. В районе палеорусла были разведаны пески с высоким содержанием россыпного золота.

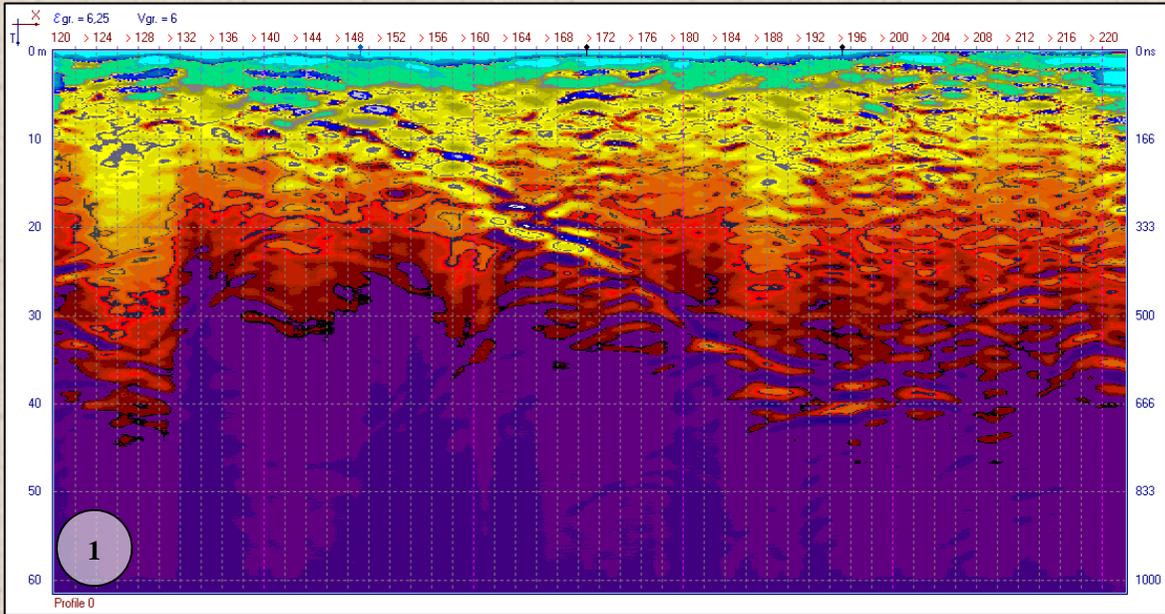
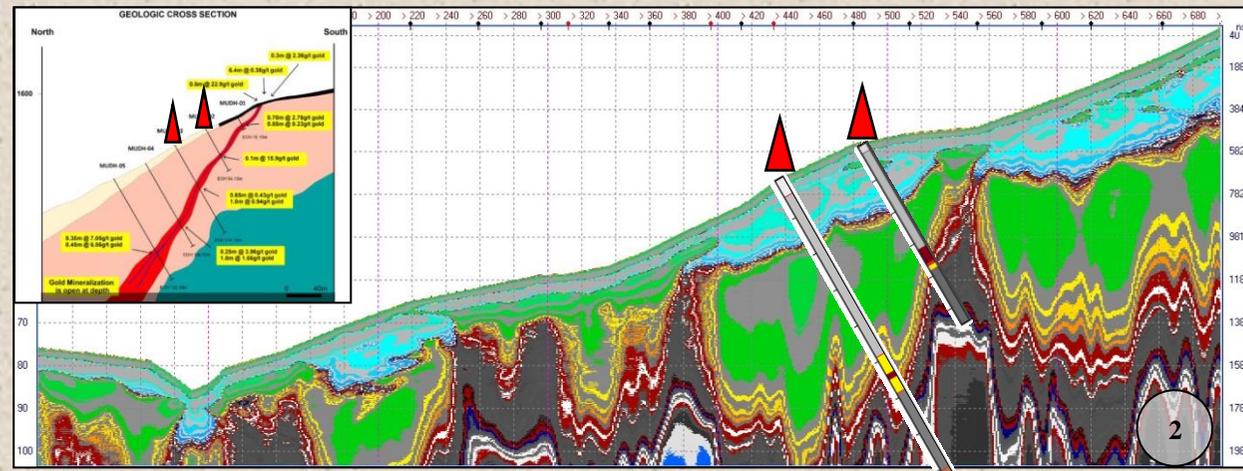
## Элементы палеорельефа



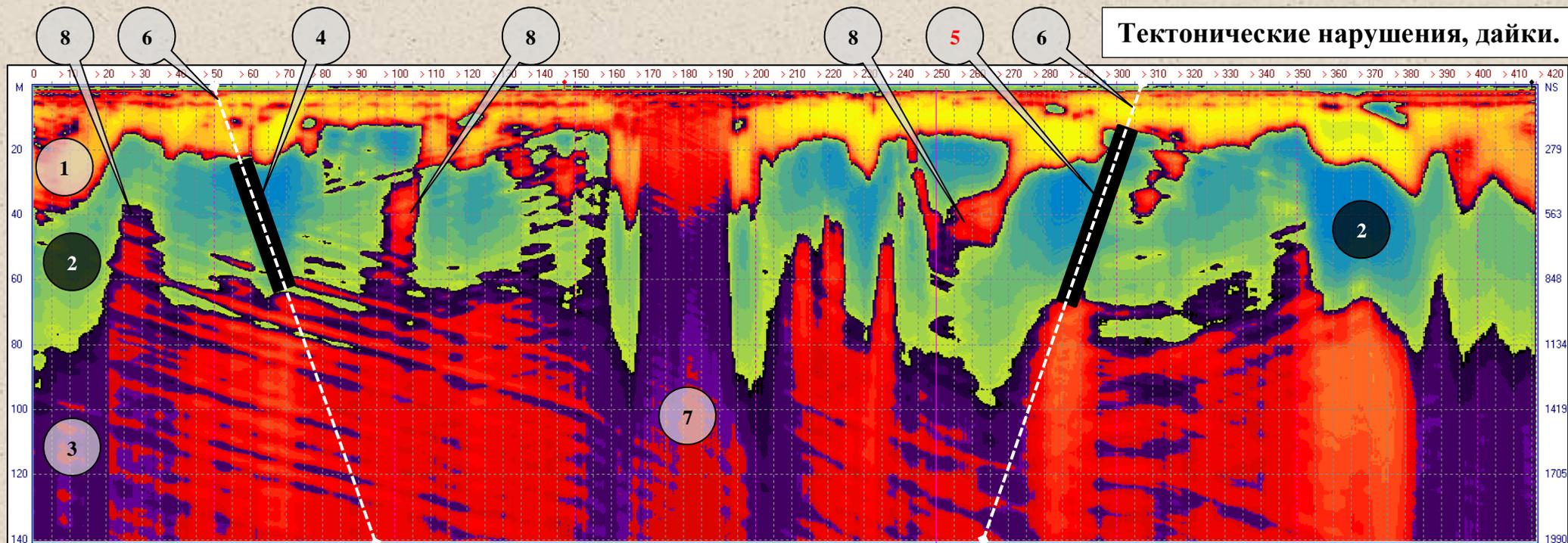
Георадарное картирование палеорельефа может быть полезно не только в золотодобывающей отрасли. На радарограмме представлено палеоруло древней реки на месторождении рассыпных алмазов в **Южно-Африканской Республике**. Палеоруло представляет собой аллювиальную зону аккумуляции алмазов.

Отработанный старый карьер на фото 2 расположен в нескольких сотнях метров от линии георадарного профиля. Фото карьера и георадарный профиль отражают одно и то же палеоруло. В карьере (фото 2) много лет успешно добывали алмазы.

# Кварцевые жилы



Кварцевые жилы являются надежным признаком, «контролирующим» месторождения рудного золота. На георадарных сечениях отражены примеры кварцевых жил, зарегистрированных в Саянах на Владимирском месторождении (1) и на месторождении «Тариат Сэлэнгэ» в Северной Монголии (2).



**Тектонические нарушения, дайки.**



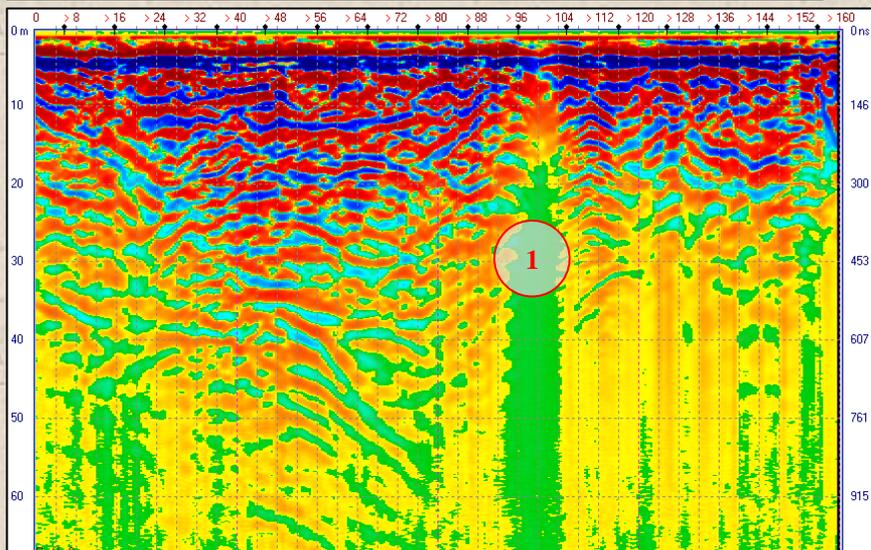
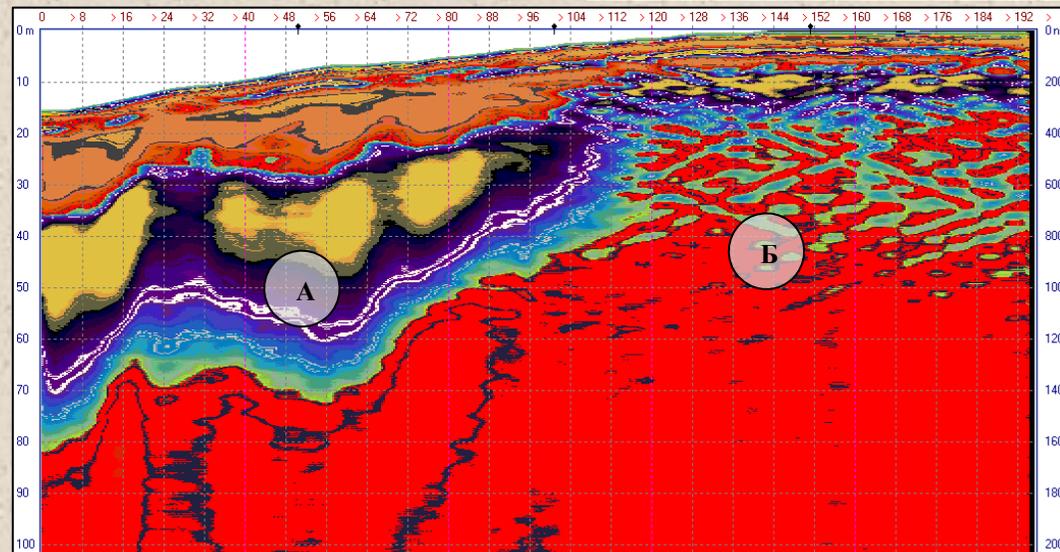
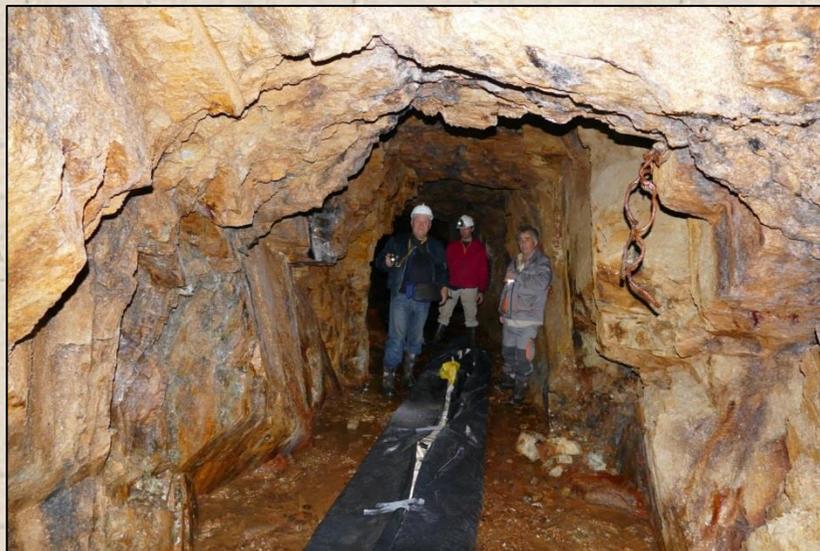
На радарограмме представлен пример обследования продуктивного угольного пласта на месторождении в Северо-западной Сибири.

- горизонт (1) – от поверхности до глубин 20-30 метров, представлен алевритами и песчаниками,
- горизонт (2) – залегает на глубинах 10 – 90 метров, представлен угольной толщей, подтверждено кернами угля (4-5), полученными из скважин (6).
- горизонт (3) – залегает на глубинах 60 – 140 метров, представлен алевритами и песчаниками.

Залегание продуктивного пласта угля нарушено многочисленными тектоническими нарушениями, сдвигами (8) и разорвано «дайкой» (7).

Детальная информация георадарного обследования о залегании и простирании продуктивного пласта позволяет повысить эффективность механической добычи.

## Разломы, зоны контакта.



Тектонические разломы, как рудоконтролирующие структуры, связаны с месторождениями многих полезных ископаемых. На георадарном профиле, выполненном в штольне в горе Лобо (Испания), уточнено положение разлома (1), «контролирующего» месторождение рудного золота.

Пограничные зоны **контактов** различных горных пород часто «контролируют» месторождения полезных ископаемых. На радарограмме отражена зона контакта **гранитов** (А) и **известняков** (Б) на месторождении редкоземельных металлов на западе Испании.

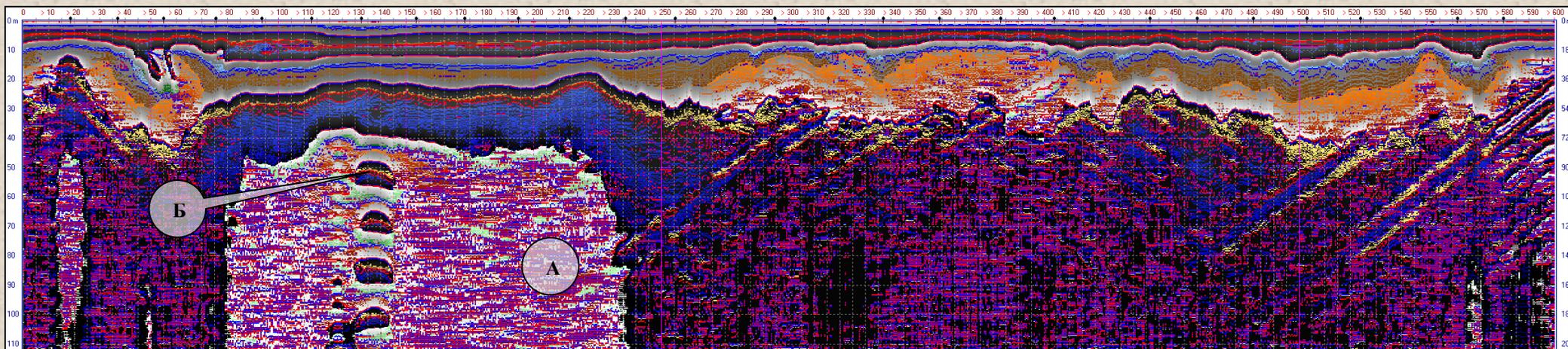
## Рудные тела.



Рудные тела, связанные с металлами, могут обладать высококонтрастными границами для зондирующего электромагнитного сигнала. На георадарном разрезе, контрастно выделяется геологическая структура (А), характеризующаяся повышенным затуханием радиосигнала. Эта структура регистрируется с 70 по 240 метр георадарного профиля, верхняя часть структуры расположена на глубине, около, 40 метров.

Повышенное затухание зондирующего радиосигнала связано с проводимостью, являющейся признаком металлических руд.

Данные заверочных скважин подтвердили наличие хромитового рудного тела. Георадарное обследование позволило обнаружить в массиве рудного тела линейно протяжённый объект (Б). Это старая заброшенная шахта с глубиной верхнего свода – 50 метров.

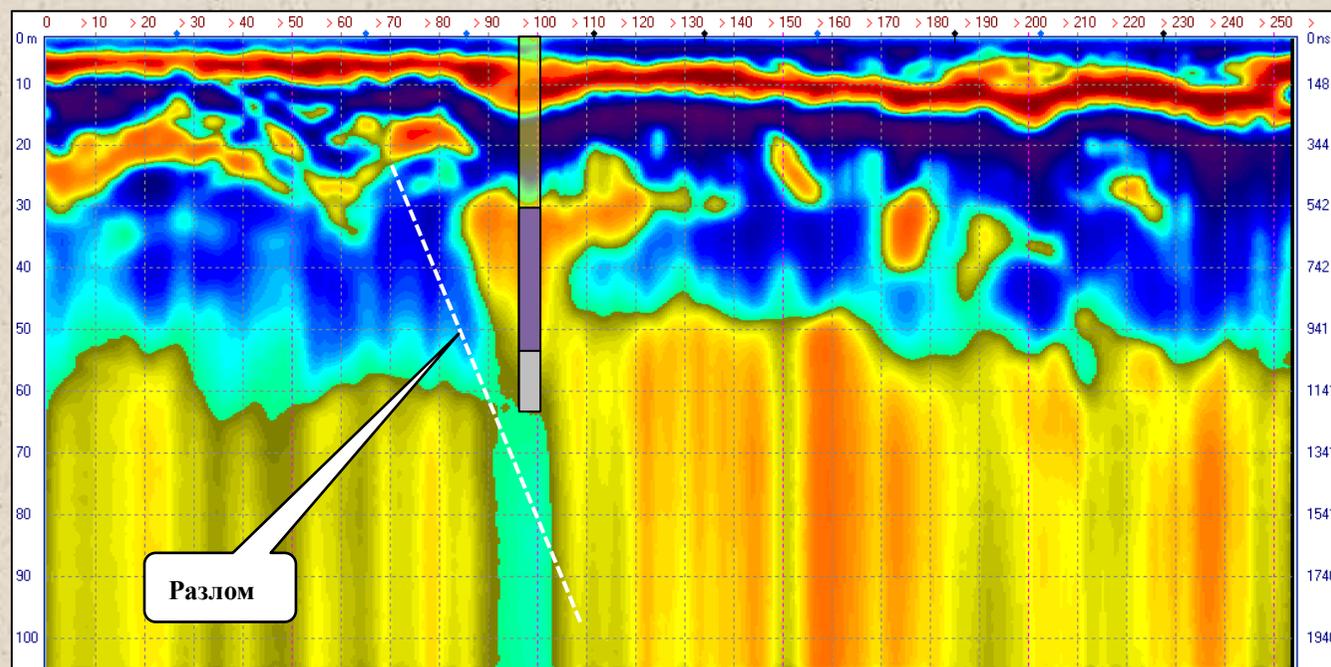


## Рудные тела.



При выполнении георадарной разведки перспективной территории марганцевого месторождения в Индии было обнаружено рудное тело с контрастными границами. Заверочное бурение подтвердило высокое содержание марганца в обнаруженном рудном теле.

Марганцевое рудное тело было зарегистрировано на отметках 80-125 метров георадарного профиля ST-5 на глубине 30-50 метров.



### Условные обозначения:

- железистый и марганцевый латерит,
- марганецсодержащее рудное тело,
- сланец.

Все приведенные выше результаты георадарных исследований получены специалистами ООО «Компания ВНИИСМИ» или индивидуальными пользователями с помощью георадарных комплексов «Лоза».

Георадарные комплексы «Лоза» серийно выпускаются ООО «Компания ВНИИСМИ».



*Общество с ограниченной ответственностью*

**“Компания ВНИИСМИ”**

*127566, г. Москва, Алтуфьевское шоссе 44, офис 912.*

*Телефон 8-499-948-2880*

**Генеральный Директор ООО «Компания ВНИИСМИ»,  
доктор технических наук, профессор**

**Беркут А.И.**

**E-mail: [lozaberk@yandex.ru](mailto:lozaberk@yandex.ru)**

**Заместитель Директора ООО «Компания ВНИИСМИ»  
по экспериментальным исследованиям,  
кандидат физико-математических наук,**

**Морозов П.А.**

**E-mail: [pmoroz5@yandex.ru](mailto:pmoroz5@yandex.ru)**