

Могут ли низкочастотные антенны использоваться в неглубоких исследованиях?

автор Goran Bekic

Во время недавних учебных сборов в Турции, мы показывали нашим клиентам, как работает наша GPR система, оборудованная грунтопроникающей антенной GCB100. Начало первого дня прошло без особой выгоды, но что важно, были представлены GPR сведения и теория предлагаемой технологии. После теоретического ознакомления, пришло время начать использование GPR устройства. Мы прошли через сборку аппаратного средства и знакомство с интерфейсом приобретенного программного обеспечения GAS. К концу первого дня клиенту было удобно с пользовательским интерфейсом, и он собрал несколько файлов по-своему.

На второй день обучения клиент решил взять нас на объект за пределами города. Это позволило нам избежать ограничения городского движения и инфраструктуры во время сбора данных и перемещения оборудования. Как и во многих районах Турции, данная область была известна тем, что имела некоторые исторические останки. Исходя из нескольких археологических исследований, произведенных в данной области, считалось, что большинство останков очень неглубокие (менее 2 метров). Так как мы использовали низкочастотную антенну (100 МГц) со значительным эффектом «зоны отсутствия отражений», мы рассчитывали записать несколько останков, но их было бы довольно трудно интерпретировать. Это одна из причин почему, как правило, низкочастотные антенны не рекомендуются для неглубоких исследований.



«Зона отсутствия отражений» существует для всех антенн. Зона распространяется от нулевой глубины до глубины равной 1,5 длине волны в материале. За счет большей длины волн, данная зона является более заметной для низкой частоты антенн. В данной части записанных данных любая отраженная волна как бы накладывается на непосредственную стыковку волны. Данное действие приводит к сложной интерпретации данных или в некоторых случаях даже невозможной. Незнание данного действия приводит к неправильной интерпретации и путаницы для многих исследователей. GPR специалисты, игнорирующие данный факт, либо признавали зону однородным слоем, либо пытались найти известные компоненты в данных.

Мы собирали наши данные по тропе, спускаясь вниз по небольшому холму по волнообразной траектории. Таким образом, мы двигались зигзагообразным способом, каждый раз добираясь до более низкого уровня тропы. На нашу радость и радость наших клиентов, консервативные (или если хотите пессимистичные) ожидания, которые у нас были по поводу интерпретации мелкой области, оказались ошибочными для этого конкретного объекта.

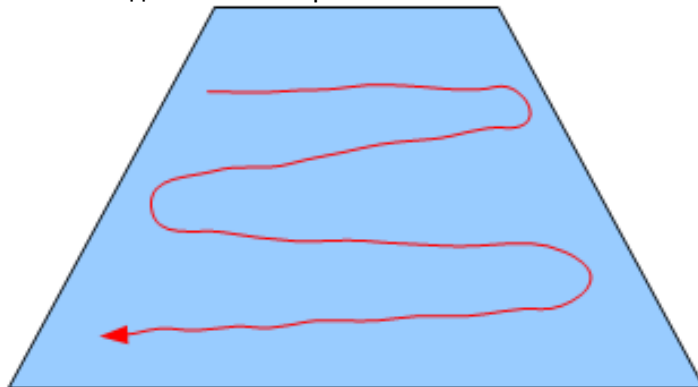


Рисунок 1. Упрощенная схема пути сбора данных



В процессе сбора данных на более высоком уровне, мы заметили большой объект на небольшой глубине в наших данных. Это не могло быть ошибкой или пропуском в данных, но мы не смогли сказать что это. Мы могли предположить, что материал объектов очень сильно отличаются от окружающего материала, и что это, кажется, может быть, слоистая структура.

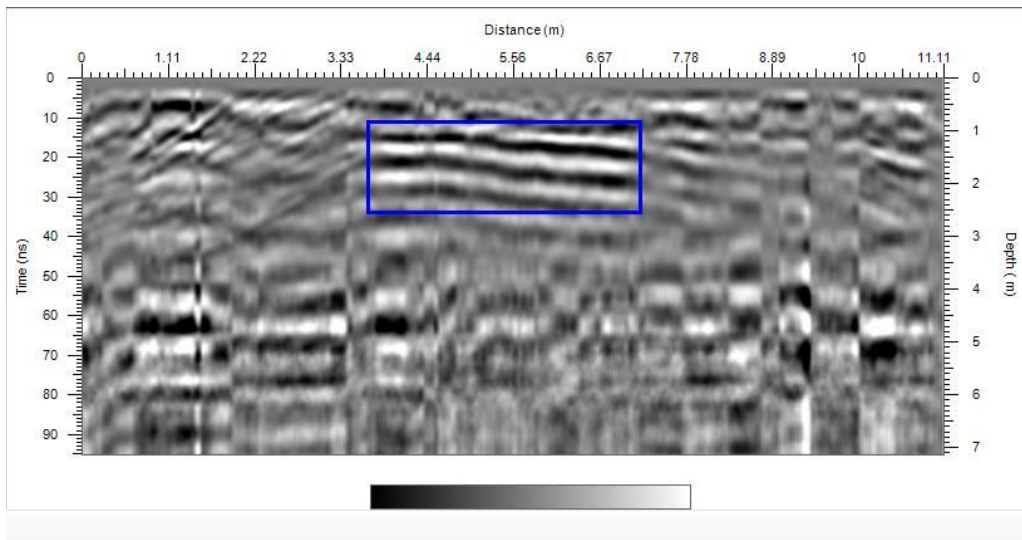


Рисунок 2. Неглубокий крупный объект, как показано в GPR данных

Мы продолжили сбор данных путем движения вниз по тропе. После следующего поворота мы оказались на уровне ниже места, где мы заметили тот большой объект. Беглый взгляд на холм через небольшую растительность показал, что было объектом, который мы увидели в данных. Объектом, который различим в данных, оказалась каменная стена, сделанная руками человека, меньше метра глубиной.



Рисунок 3. Каменная стена, различимая на стороне выше уровня дороги



Этот частный случай показал, что даже низкочастотные антенны, предназначенные для гораздо большей глубины исследования, могут давать хорошие результаты когда дело доходит до неглубокого исследования.

Однако не следует забывать, что в данном случае существует много благоприятных условий:

- a) объект является достаточно большим, чтобы быть обнаруженным и антенна с низким разрешением также является достаточно хорошей
- b) неплотная каменная стена со многими пустотами обеспечивает отличный RDP контраст от мелкозернистых окружающих материалов
- c) мы смогли сделать визуальное подтверждение и объяснение найденного

Я до сих пор считаю, что высокочастотная антенна была бы лучше для такого типа неглубокого исследования и наверняка показала бы объект и его структуру более подробно. С другой стороны я не могу избежать заключения, которое подтверждают эти данные: между тем имеет смысл также попытаться использовать низкочастотные антенны для неглубокого исследования. Собранные данные не будут иметь некоторые важные детали, но не будут содержать помех, которые может допускать высокочастотная антенна в данных. Для некоторых исследований, данный тип результатов может оказаться предпочтительнее и более легким для интерпретации.

Окончательный вывод заключается в том, что мы должны соблюдать общие принципы при выборе антенны для GPR исследования, но в то же время не следует исключать возможность произвести исследование с менее подходящей антенной.