

Сравнительное исследование с помощью антенн компании Geoscanner AB GCB200, GCB300, GCB400, GCB500, FLB390

автор Goran Bekic

Введение

В данной статье мы постараемся сделать его легче для всех, чтобы понять разницу между антеннами, произведенными компанией Geoscanners AB, Швеция. Вместо копирования неинтересных листов данных с технической информацией, данная статья работает как наглядная презентация. Надеемся, что она сделает задачу выбора подходящей антенны для работы намного легче.

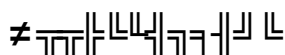


Как приобрести "лучшую" антенну:

- Решите, какой вид GPR исследований Вы хотите проводить чаще всего, и проконсультируйтесь с изготовителем, какое устройство лучше соответствует Вашим требованиям.
- Узнайте как минимум приблизительную информацию о типах почвы или других материалов, на которых Вы планируете проводить исследования, а именно Вам необходимо знать относительную диэлектрическую проницаемость, электропроводность или коэффициент затухания (дБ/м) и проконсультируйтесь с изготовителем, что будет являться лучшим выбором.
- Постарайтесь приобрести наиболее современное оборудование обладающее чувствительностью и защищенностью. Было бы лучше иметь меньшее проникновение, если система обеспечивает высококачественные данные для диапазона, она проникает как имеющая большой диапазон со скудными данными. Высокое проникновение без качества данных не продвинет Вас далеко.
- Узнайте, предоставляет ли изготовитель/продавец демонстрационную презентацию. Даже если он назначает цену за презентацию это намного меньше, по сравнению с покупкой несоответствующего оборудования.

После покупки антенны:

- Вложите средства в официальное/неофициальное обучение персонала для рабочей команды. Ознакомленный оператор будет понимать проблему, и будет искать возможные пути решения, а не ждать технической поддержки, чтобы дать ответ на вопрос.



Большинство производителей любят хвастаться о высокой глубине проникновения, которую они могут достигнуть с помощью их оборудования. Это обычная ловушка для многих начинающих пользователей GPR. Для того чтобы избежать этого мы решили сделать сравнительное исследование одной и той же линии профиля с различными антеннами. Для каждой из антенн, мы собрали данные с 3 различными временными диапазонами. Значения для диапазонов были выбраны так, чтобы полученные профили могли быть сравнены. Диапазоны для исследования: 120нс, 80нс, 40нс.



Условия обследования объекта могут повлиять на результаты любой GPR системы, которую Вы можете найти на рынке. Это может произойти таким радикальным образом, что все оборудование, которое Вы использовали на объекте с хорошими результатами, может дать плохие результаты или если Вам все таки повезет отличные результаты на другом. Этот вид отклонения является нормальным, потому что эффективность GPR оборудования зависит от электрических свойств материала, через которое проходит волна.





Испытываемое оборудование:



Наименование антенны	Рекомендуемые параметры			Размер объекта (м)	Рекомендуемая область применения
	НР(МГц)	LP(МГц)	Диапазон (нс)		
GCB200	100	400	30-200	0.25	Стратиграфия, инженерная съемка коммуник., археолог., исслед. окруж. среды
GCB300	150	600	20-120	0.15	Стратиграфия, инженерная съемка коммуник., археолог., исслед. окруж. среды
FLB390	195	780	25 - 100	0.125	Стратиграфия, инженерная съемка коммуник., археолог., исслед. окруж. среды
GCB400	200	800	15-75	0.125	Стратиграфия, инженерная съемка коммуник., археолог. исслед. окруж. среды
GCB500	250	1000	10-50	0.1	Стратиграфия, инженерная съемка коммуник., археолог. исслед. окруж. среды



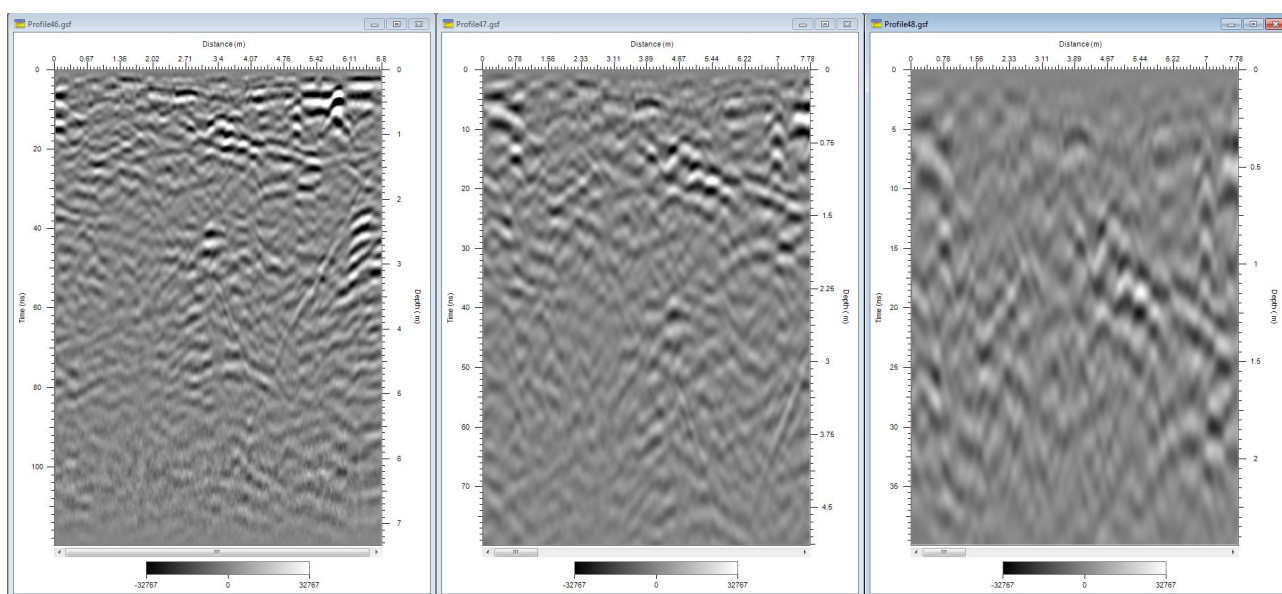


Результаты и заключения



После сбора данных, мы открыли профили в программе последующей обработки для GPR данных GPRSoft™PRO. Используя базовые этапы обработки, мы очистили данные и подготовили их для сравнения в различных диапазонах, а также для сравнения между антеннами.

GCB-200



GCB-200, диапазон слева направо 120нс , 80нс , 40нс

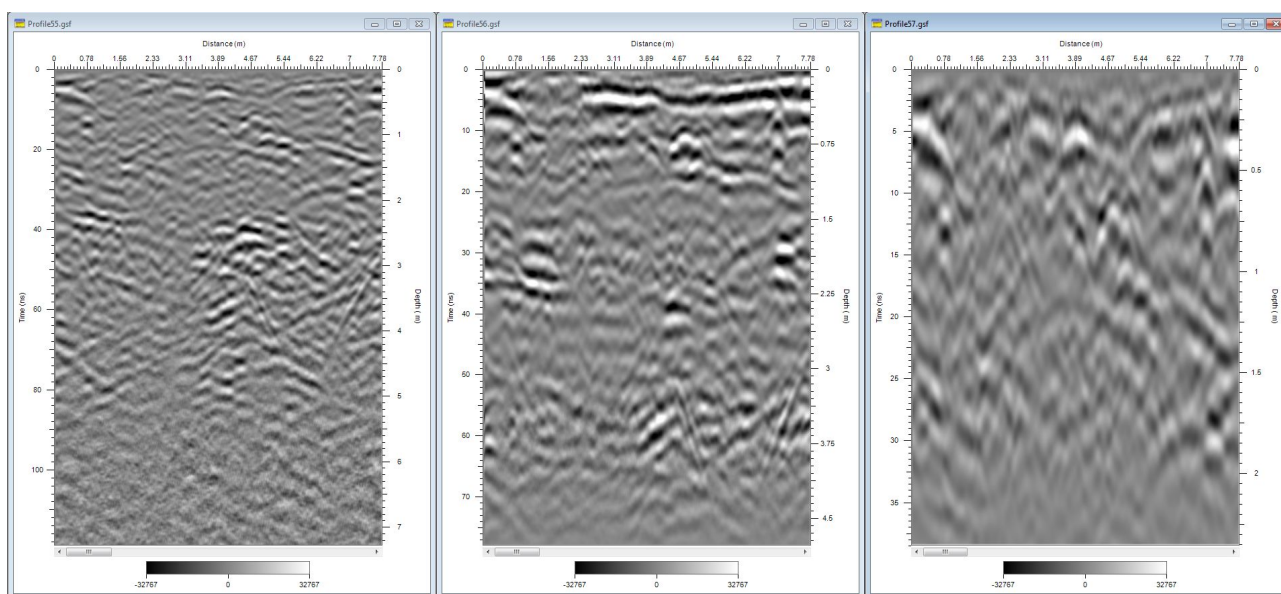
Как и ожидалось, антенна с минимальной частотой дала хорошие результаты, когда дело доходило до более высоких диапазонов. Антенна успешно достигла глубины 6,5 метров и записала хорошие данные для работы. Данные, полученные с диапазоном 80нс, всё еще читаются и могут быть интерпретированы. Однако, при попытке использовать эту антенну с диапазоном всего 40нс могут быть интерпретированы только наиболее значимые отражения. Также мы можем отчетливо видеть «зону отсутствия отражений» антенны, влияющую на первые 5-7нс данных.





«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 этой части записанных данных любая отраженная волна как бы накладывается на непосредственную стыковку волны. Данное действие приводит к сложной интерпретации данных или в некоторых случаях делает ее даже невозможной. Незнание данного действия приводит к неправильной интерпретации и путаницы для многих исследователей. GPR специалисты, игнорируя данный факт, либо признавали зону однородным слоем, либо пытались найти известные компоненты в данных.

GCB-300



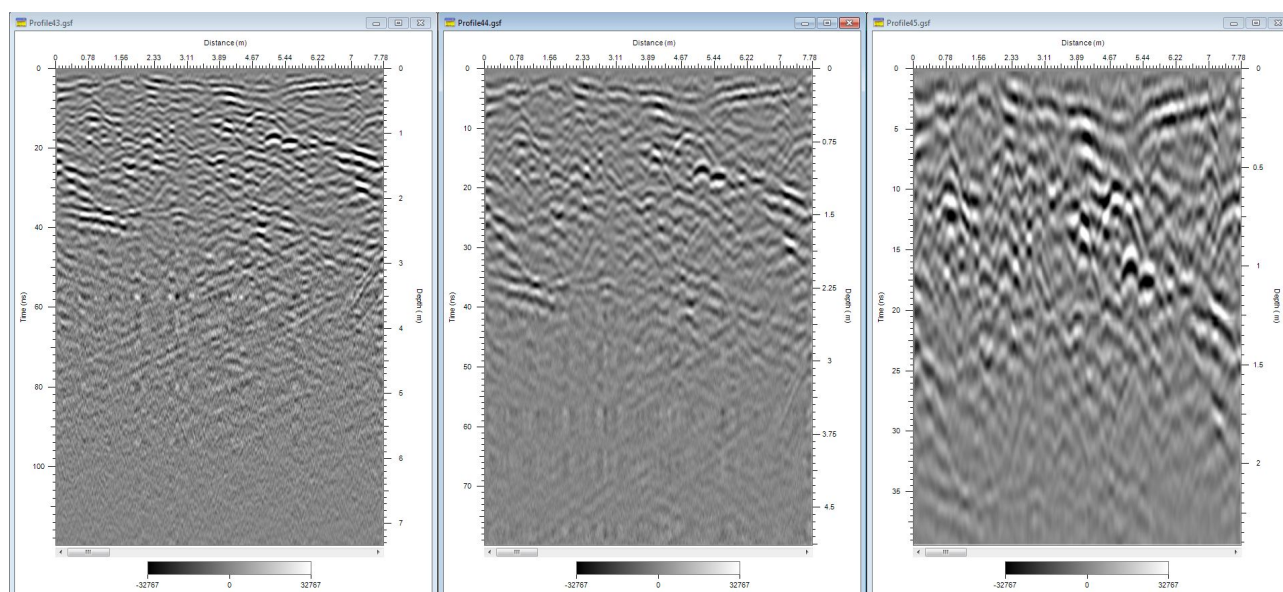
GCB300, диапазон слева на право 120нс , 80нс , 40нс

GCB-300 это продукт, который пытается найти баланс между хорошим разрешением и глубоким проникновением. Как таковой он выполняет свою работу довольно хорошо. Глубина проникновения по сравнению с GCB-200 снизилась до 5,5 м, но разрешение во многом гораздо контрастнее и обнаруживает больше деталей в диапазонах 120нс и 80 нс. Когда речь идет о диапазоне 40нс, не смотря на то, что в разрешении можно увидеть небольшое улучшение, «зона отсутствия отражений» и грубость полученного изображения по-прежнему высоки.





GCB-400



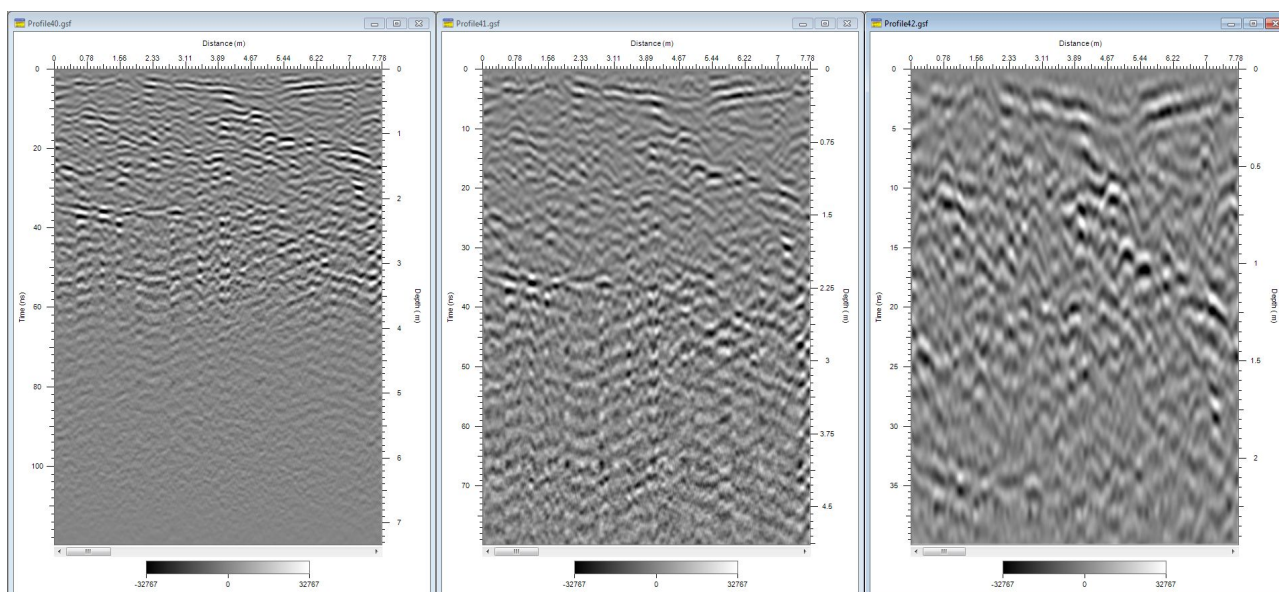
GCB400, диапазон слева на право 120нс , 80нс , 40нс

GCB-400 представляет собой инструмент по обнаружению коммуникаций, предпочтительный для большинства пользователей. Он является превосходным объединением разрешения и глубины проникновения когда дело доходит до коммунальных объектов. Так как большая часть коммуникаций располагается на глубине первых 3 метров, данная антенна настроена на получение четкой записи данной области. Установка диапазонов неоправданно высокими, как правило, создает вертикально сжатые данные с только частично полезными данными. Отрегулируйте диапазон, чтобы сосредоточиться на хороших данных. Из сравнения изображений, очевидно, что данная антенна с легкостью будет охватывать мелкий и средний диапазон исследований по обнаружению коммуникаций.





GCB-500

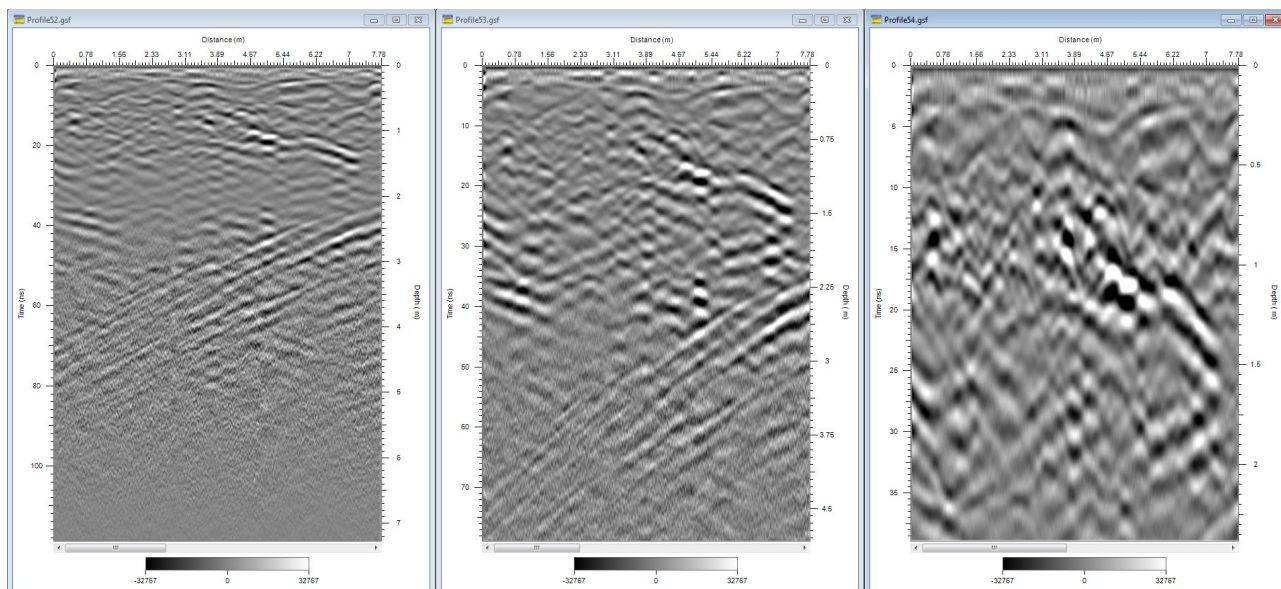


GCB500, диапазон слева направо 120нс , 80нс , 40нс

Если глубина, которая Вас интересует даже меньше, чем данная антенна может предоставить, это дает Вам дополнительное преимущество. Увеличение в деталях, которые можно интерпретировать, может помочь Вам распутать перекрёстное скрещивание или ближайшие к другу коммуникации, даже проще чем с помощью GCB-400. Данная антенна также известна тем, что она дает прекрасные результаты в археологических исследованиях (глубина, которая Вам интересна $\leq 2\text{m}$). Важно сохранить диапазоны подходящими, для того чтобы избежать вертикально сжатых данных с большим и бесполезным временным окном.



FLB-390



FLB390, диапазон слева на право 120нс , 80нс , 40нс

Специально разработана для проведения исследований, которые не допускают постоянного контакта с поверхностью, результаты антенны FLB-390 располагаются между результатами GCB-400 и GCB-500. Важно отметить, что существуют некоторые различия присущие только конструкции бортовой антенны. Первым замечанием является сужение гипербол в данных по причине узкого луча антенны. Это может сделать интерпретацию точечных объектов затруднительным. Другое часто игнорируемое замечание это «некорректное отражение слоя», которое является прямым результатом антенны, не находящейся в контакте с землей. Однако если Вы будете внимательны, чтобы учесть эти две проблемы, Вы, безусловно, сможете извлечь пользу из возможности выполнять длинные и высокоскоростные исследования и возможности работать на труднопроходимой местности.



«Некорректное отражение слоя» является проблемой, связанной с бортовыми антеннами. Это является результатом волны, отскакивающей от поверхности под углом почти параллельно земле. Если поблизости имеется вертикальный объект, данная волна будет отражаться от него и возвращаться к антенне. Предполагая, что Вы перемещаетесь в сторону или от данного объекта (например, перемещение в сторону стены) РЛС запишет данные отражения как наклонный слой. Эти ложные слои могут сбить Вас на мгновение с толку, но они могут быть легко обнаружены и удалены из окончательной интерпретации путем проведения анализа скоростей.

