

Применение георадаров при обследовании зданий

Мойсейчик Е.К., Мойсейчик Е.А.

Белорусский национальный технический университет

В инженерной геофизике существует много методов решения разнообразных поисковых, инженерно-геологических, гидрогеологических, дефектоскопических задач. Одним из самых развивающихся в последнее десятилетие двадцатого века стало георадиолокационное подповерхностное зондирование или георадарный метод исследования среды.

Георадарный метод основан на явлении отражения электромагнитных волн от поверхностей, на которых скачкообразно изменяются электрические свойства - электропроводность и диэлектрическая проницаемость.

Работа георадара основана на использовании классических принципов радиолокации. Передающей антенной прибора излучаются сверхкороткие, электромагнитные импульсы в единицы и доли наносекунд. Импульс отражается в среде от геологических границ или от неоднородностей. Отраженный импульс принимается приемной антенной, усиливается, преобразуется и запоминается.

Волновая картина (радарограмма) представляет собой ансамбль записей сигналов (трасс), пришедших к приемной антенне. Волновая картина может быть представлена различными способами:

- методом отклонений
- методом отклонений с зачернением
- методом переменной плотности

В имеющимся на факультете транспортных коммуникаций георадаре, используется последний из перечисленных методов представления волновой картины. Нулевой амплитуде в этом случае соответствует серый фон, положительным амплитудам соответствуют все более черные тона вплоть до черного, а отрицательным амплитудам сигнала соответствуют все более светлые тона вплоть до белого. Трасса на экране занимает вертикальную полосу шириной в одну точку, на экране компьютера размещается до 640 трасс.

Получение информации при георадарной съемке производится при перемещении блока антенн георадара вдоль профиля. При передвижении антенны георадара вдоль профиля регистрируется совокупность реализаций отраженных электромагнитных сигналов, формируется непрерывный временной разрез изучаемой среды – радарограмма. Горизонтальная ось радарограммы – ось профиля, соответствующая направлению движения георадара, а вертикальная – ось времени, которая отражает время пробега электромагнитного импульса до границы и обратно. Получается своеобразная «рентгенограмма» подземного пространства.

При обследовании ряда зданий нами использовался георадар «Око» с антенными блоками АБ1200 и АБ250. Георадар использовался для просвечивания пола и стен в промышленных корпусах старой постройки, на которые отсутствовала проектная документация. Аппаратура позволяет определить подпольные каналы, приямки, подземные коммуникации.

На рисунке 1 в качестве примера приведены радарограммы двух стен. Первая радарограмма получена на многослойной стене, со слоем утеплителя внутри, вторая - на кирпичной стене, с проходящими внутри стены швеллерами.

На рисунке 2 приведена радарограмма подпольного пространства котельной. На радарограмме отображены: граница перекрытия, приямок под котлами котельной, четыре высоковольтных кабеля, уложенных хозспособом, информации о которых также не было на сохранившихся чертежах, труба с коммуникациями.

Георадаром можно также определить уровень грунтовых вод, границы слоев с различной степенью водонасыщения.

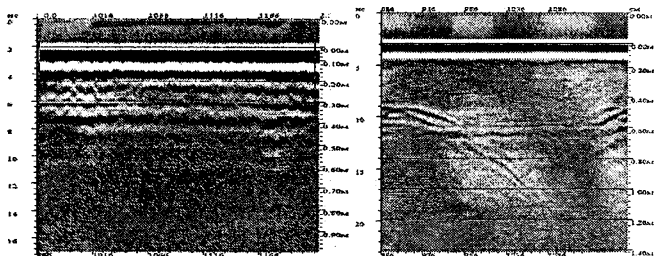


Рисунок 1. Радарограммы стен

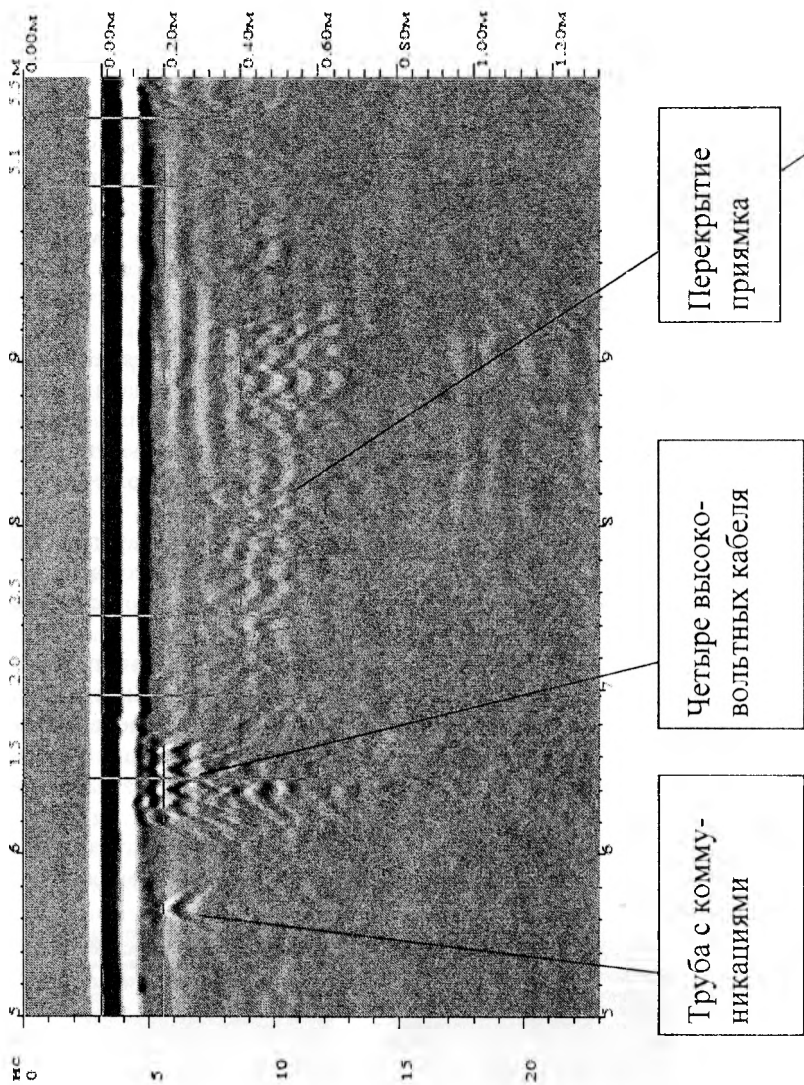


Рисунок 2. Радарограмма пространства под полом котельной