

УДК 624.131

ГЕОРАДАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ ИСКУССТВЕННОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

И. В. ГОМЕЛЮК, Т. С. САМОЛЫГО

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

При проведении инженерно-геологических изысканий и работ в районах плотной городской застройки требуется значительная осторожность, обеспечивающая безопасность существующих зданий и коммуникаций, экологическую безопасность, поэтому приоритетными являются неразрушающие методы получения информации. Производство механического бурения в достаточном объеме в условиях города не всегда возможно, а традиционные инженерно-геологические исследования не дают полной картины о находящихся в подобных местах коммуникациях и подземных сооружениях, особенно если подобные объекты имеют большой возраст и данные о них отсутствуют.

Недостаточно исследована проблема взаимного влияния пристраиваемых объектов и существующих зданий. Случаи значительных повреждений ранее построенных зданий зачастую вызваны дополнительной, неравномерной осадкой разносжимаемых слоев основания. Расчетная модель основания, применяемая при анализе деформаций, не отражает свойств и состояния реальных грунтов.

Георадарное обследование – современный геофизический метод неразрушающего контроля, который позволяет изучать строение верхней части земной коры от первых сантиметров до нескольких десятков метров. Подобные исследования – самый простой способ обнаружения забытых коммуникаций, подвальных помещений, дефектов фундаментов, неоднородностей грунта, грунтовых вод и др. Георадарные исследования обладают высокой производительностью, являются неразрушающими и экологически чистыми методами и требуют незначительного количества сверточного бурения.

При георадарных исследованиях используется явление распространения электромагнитных волн в земной коре. Прохождение этих волн зависит от диэлектрической проницаемости, влажности, химического состава, физических характеристик исследуемых объектов и вмещающей их среды. Чем больше различие в свойствах исследуемых объектов и контрастнее границы, тем лучше они прослеживаются на получаемых георадарограммах.

Если геологические условия просты, на радарограммах среда выглядит слоисто изотропно, т. е. представляет собой последовательность согласных расположенных горизонтов, осложненных только несогласным залеганием слоев. Природные осложнения обычно протяженны и имеют плавное согласование с окружающими горизонтами.

Объекты, имеющие искусственное происхождение, резко отличаются от вмещающих пород по электрическим и диэлектрическим характеристикам, имеют резкие границы с большими углами падения, небольшие размеры, плоскую или сферическую верхнюю границу. Часто данные объекты сгруппированы в локальные группы с небольшими расстояниями между ними. Резкие границы этих объектов вызывают появление дифракционных волн, с одной стороны, облегчающих их обнаружение, но с другой стороны, усложняющих их интерпретацию и идентификацию. Сложность также представляет влияние объектов, находящихся в стороне от профиля зондирования, что требует трехмерной интерпретации.

Применение георадарного метода дает возможность обнаружить объекты малой протяженности и при необходимости определить их реальные размеры и конфигурацию, тем самым позволяя с высокой вероятностью идентифицировать их.

Фактический материал, получаемый при бурении и отборе проб грунта для лабораторных испытаний, георадарные исследования полностью заменить не могут, но значительно сокращаются объемы бурения, необходимого для привязки к результатам георадарного обследования.

Если результаты исследований будут интерпретировать квалифицированный специалист, степень точности анализа может быть достаточно высока. При интерпретации нужно учитывать особенности волновой картины, различные типы волн (кратные, дифрагированные и др.), что может значительно повысить качество получаемых данных, но требует применения сложного математического аппарата цифровой обработки сигналов и больших вычислительных ресурсов.

На практике в большинстве случаев точная идентификация не требуется и может быть заменена эмпирическими методами ручной интерпретации.