

Научная статья  
УДК 624.131.3

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОРАДАРНЫХ МЕТОДОВ ЗОНДИРОВАНИЯ ПРИ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЯХ ОБЪЕКТОВ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Валерия Николаевна Баранова<sup>1</sup>, Сергей Александрович Чудинов<sup>2</sup>

<sup>1, 2</sup> Уральский государственный лесотехнический университет,  
Екатеринбург, Россия

<sup>1</sup> lera.baranova.200203@mail.ru

<sup>2</sup> chudinovsa@m.usfeu.ru

**Аннотация.** Методы георадарного зондирования при инженерно-геологических изысканиях автомобильных дорог позволяют оперативно получать необходимые сведения о состоянии и характеристиках грунтов оснований объектов транспортной инфраструктуры, которые невозможно получить традиционными методами изысканий. Представлены задачи и основные преимущества использования зондирования с помощью георадаров, а также примеры радиограмм георадарного исследования трассы автомобильных дорог.

**Ключевые слова:** инженерные изыскания, георадар, автомобильная дорога, зондирование земли

Original article

## THE USE OF GPR SENSING METHODS IN ENGINEERING AND GEOLOGICAL SURVEYS OF TRANSPORT INFRASTRUCTURE FACILITIES

Valeria N. Baranova<sup>1</sup>, Sergey A. Chudinov<sup>2</sup>

<sup>1, 2</sup> Ural State Forest Engineering University, Yekaterinburg, Russia

<sup>1</sup> lera.baranova.200203@mail.ru

<sup>2</sup> chudinovsa@m.usfeu.ru

**Abstract.** The methods of georadar sounding during engineering and geological surveys of highways allow us to quickly obtain the necessary information about the condition and characteristics of the soils of the bases of transport infrastructure facilities, which cannot be obtained by traditional survey methods. The tasks and main advantages of using GPR sensing are presented, as well as examples of radiograms of GPR investigation of the highway route.

**Keywords:** engineering surveys, georadar, automobile road, earth sounding

Целью инженерно-геологических исследований является изучение грунтов, их физико-механических данных, на основании чего будут сделаны выводы пригодности для строительства либо разработаны меры по повышению их несущей способности.

Детальные и достоверные инженерно-геологические исследования весьма важны, поскольку прочность грунтов в основаниях конструкций инженерных сооружений во многом обеспечивает долговечность и устойчивость будущих объектов. Сегодня, помимо классических технологий геологических исследований, активно внедряются в практику производства инженерных изысканий современные георадиолокационные методы [1].

Георадиолокационные методы зондирования земли основаны на различных показателях электропроводности и диэлектрической проницаемости различных инженерно-геологических элементов или слоев дорожных одежд. Данные показатели определяются по периоду пробега электромагнитных волн от источника прибора до отражающих границ грунтов и обратно до прибора [2].

Использование георадарных методов зондирования при инженерно-геологических изысканиях автомобильных дорог способствует решению следующих задач [3]:

1. Исследование конструктивных слоев дорожных одежд автомобильных дорог, включая определение величины и характера дефектов.
2. Контроль качества основания промышленных полов объектов дорожной инфраструктуры (выявление пустот ненатурального и естественного происхождения) (рис. 1).
3. Георадарное исследование уровня грунтовых вод.
4. Георадарное определение характера напластования грунтов, сейсморазведка.

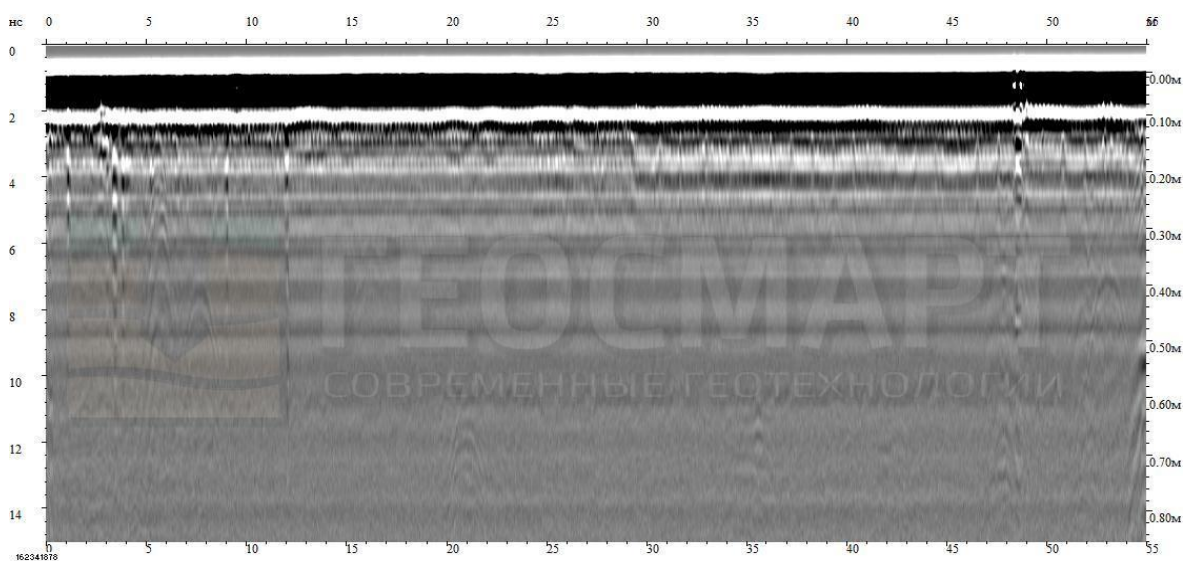


Рис. 1. Профиль железобетонного пола георадиолокационного зондирования

5. Георадарное определение мощности слоя сезонного промерзания и оттаивания грунтов.

6. Поиск местных объектов (коммуникации, погребенные отходы и захоронения, карстовые провалы, границы распространения углеводородных загрязнений).

7. Обследование состояния водопропускного сооружения и обнаружение мест нарушения сплошности труб.

8. Прием скрытых работ при возведении земляного полотна.

9. Специальные инженерные задачи.

К преимуществам применения георадиолокационного зондирования можно отнести:

1. Возможность исполнения работ без нарушения целостности поверхности земли.

2. Для сканирования нужен доступ исключительно с одной стороны исследуемой конструкции.

3. Метод разрешает получать данные по обследованию в режиме «реального времени».

4. Высокая скорость исполнения работ, высокая детальность, приемлемая стоимость.

В основе инженерно-геологических изысканий автомобильных дорог георадарные исследования направлены на обнаружение разнородностей грунтов, объединенных с различием диэлектрической проницаемости горных пород в изучаемом массиве до глубины 40–50 м (рис. 2, 3).

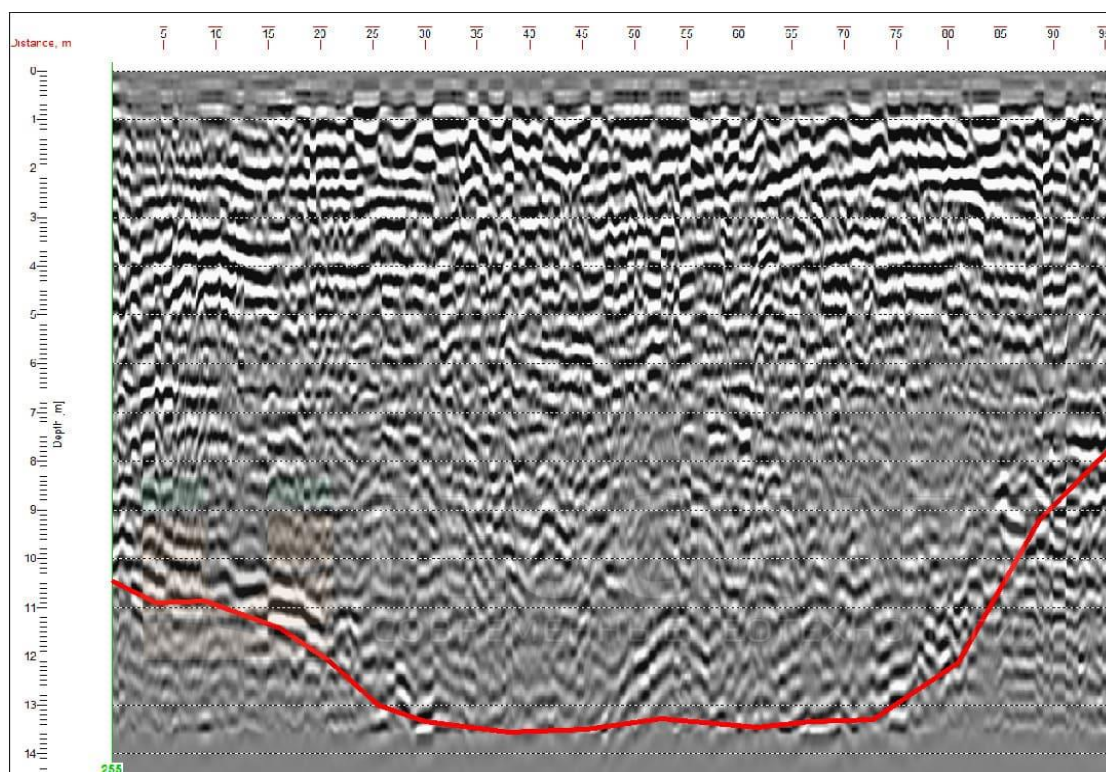


Рис. 2. Пример радиограммы георадарного исследования трассы автомобильной дороги. Выделение границ плотных известняков

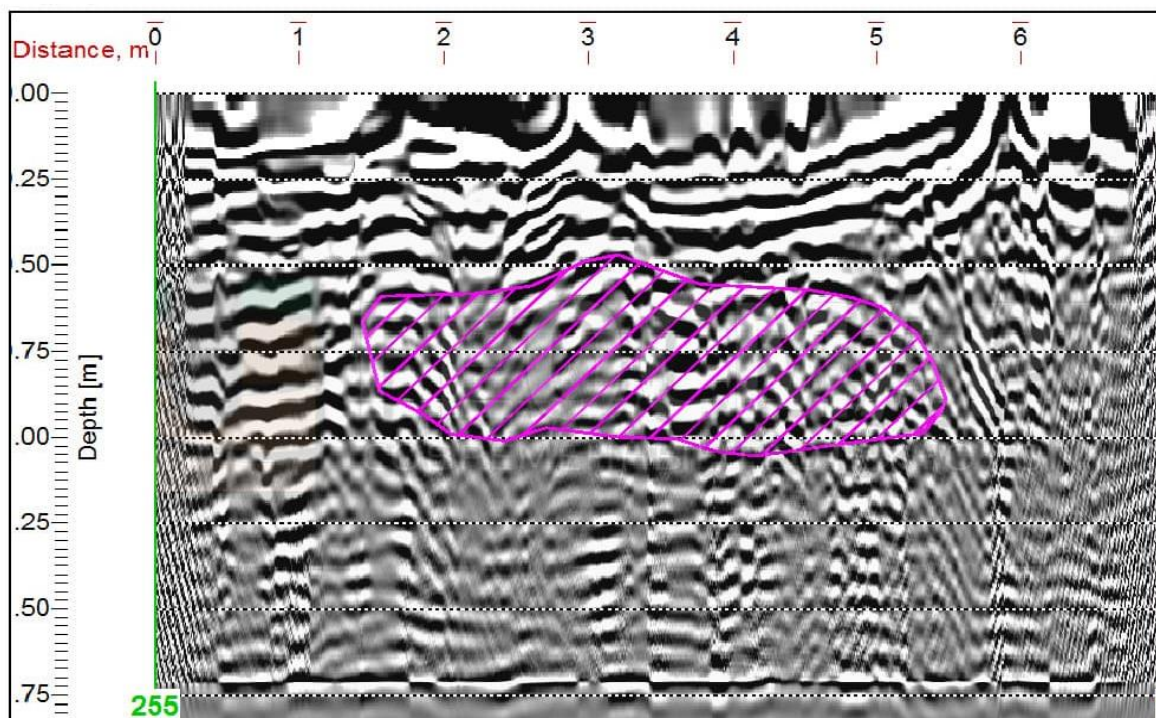


Рис. 3. Пример радиограммы георадарного исследования трассы автомобильной дороги. Выделенные карстовые полости

Таким образом, применение георадарных технологий зондирования при инженерно-геологических изысканиях объектов автотранспортной инфраструктуры позволяет значительно повысить скорость работ и извлечь нужные сведения о состоянии грунтовых массивов, которые нельзя получить с помощью классических технологий исследований.

### *Список источников*

1. Инновационные технологии проектирования и строительства автомобильных дорог : монография / Д. Г. Неволин, В. Н. Дмитриев, Е. В. Кошкарarov [и др.] ; под ред. Д. Г. Неволина, В. Н. Дмитриева. Екатеринбург : УрГУПС, 2015. 291 с.
2. Чудинов С. А. Проектирование и строительство автомобильных дорог в сложных природных условиях : учебное пособие. Екатеринбург : УГЛТУ, 2022. 96 с.
3. Георадарное обследование грунтов, сканирование и исследования в строительстве // ГЕОСМАРТ : [сайт]. URL: <https://geosmart.pro/georadar/> (дата обращения: 01.12.2023).