

## Отзыв

**официального оппонента Владимира Алексеевича Шевнина  
на диссертационную работу Лаломова Дмитрия Александровича  
"Комплексирование методов электротомографии и георадиолокации при решении  
инженерно-геологических задач на объектах транспортного строительства",  
представленную на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических  
наук по специальности 25.00.10 – Геофизика, геофизические методы поисков  
полезных ископаемых»**

Работа посвящена изучению объектов транспортного строительства комплексом методов, состоящих из георадара (ГРЛ) и электротомографии (ЭТ). Работа актуальна. Важный принцип данной работы - комплексирование методов ГРЛ и ЭТ при строительстве и изучении дорог. В начале работы приведен обзор многих вопросов, связанных с комплексированием ГРЛ и ЭТ на уровне петрофизических свойств изучаемых сред и геометрических параметров разреза.

Рецензируемая работа содержит 182 страницы текста, включает 147 иллюстраций, 11 таблиц и список литературы отечественных и зарубежных авторов из 166 названий (66 на иностранных языках). Она состоит из введения, четырех глав, заключения.

Во Введении соискателем раскрывается актуальность, цель и задачи работы, методы исследований, научная новизна и практическая значимость работы, сформулированы защищаемые положения, личный вклад автора, практическая апробация работы и публикации по результатам исследований.

В 1 главе рассмотрены основы методов ГРЛ и ЭТ, и взаимосвязь электрофизических параметров, лежащих в основе комплексирования рассматриваемых методов. Глава заканчивается формулировкой задачи разработки комплекса ГРЛ и ЭТ и демонстрацией практических примеров его успешной реализации.

Глава 2 посвящена обоснованию комплексирования методов ГРЛ и ЭТ и их совместной интерпретации. Сформулировано первое защищаемое положение.

В 3 главе описана методика определения петрофизических параметров песчано-глинистых разрезов на основе данных ГРЛ и ЭТ, в частности, определения коэффициента фильтрации песчано-глинистых грунтов основанная на определении параметра добротности  $Q$  по данным георадиолокации. Получена формула, характеризующая связь коэффициента фильтрации и измеряемых электрофизических параметров, где значения диэлектрической проницаемости определяются на основе метода ГРЛ, а значения сопротивления определяются на основе метода сопротивлений.

Глава 4 посвящена вопросу применения комплекса электроразведочных методов, включающий бесконтактную электротомографию и георадиолокацию. Даны примеры - изучение эстакады железной дороги, исследование песчано-глинистых разрезов мерзлых насыпных грунтов с бесконтактной электротомографией, когда гальванические заземления невозможны, в режиме многоканального профилирования. Изучены возможности комплексирования бесконтактной ЭТ и ГРЛ и получена общая модель. Исследованы фильтрационные свойства дренирующих слоев дорожной одежды. Предложено многократное использование данных двух методов для более точной оценки результатов каждого метода. Расчет электрофизических параметров, в частности, коэффициента фильтрации. Автор понимает, что эти оценки носят не столько количественный, сколько качественный характер. По 4 главе сформулировано 3-е защищаемое положение.

В Заключении кратко сформулированы основные итоги выполненной работы.

Сильными сторонами данной работы является построение физико-геологических моделей, выполненное по комплексу методов ГРЛ и ЭТ. В основу описанных в диссертации исследований легли как результаты математического и физического моделирования, так и опытно-методические и производственные работы, выполненные на различных объектах транспортного строительства, что позволило связать между собой теорию и практику, науку и производство, инженерную геологию и геофизику.

По работе автором были сформулированы следующие защищаемые положения:

№ 187-11  
от 13.06.2017

1. Методический подход, основанный на комплексировании данных георадиолокации и электротомографии с целью построения согласованной георадиолокационно-электротомографической модели исследуемой среды, повышает достоверность геологической интерпретации результатов инженерно-геофизических исследований, обеспечивая сужение границ действия принципа эквивалентности при определении геометрических параметров и электрофизических свойств геологического разреза.
2. На основе определения георадиолокационного параметра добротности и синтеза комплексной георадиолокационно-геоэлектрической модели реализуется оценка содержания глинистых частиц и фильтрационных свойств песчано-глинистых грунтов.
3. Комплексное применение методов георадиолокации и электротомографии обеспечивает детальное изучение геологического строения и состояния песчано-глинистых разрезов оснований инженерных сооружений, контроль качества формирования насыпей земляного полотна и дорожной одежды на этапах изысканий, строительства и эксплуатации линейных объектов транспортной инфраструктуры.

Научная новизна работы заключена в использовании комплекса методов ГРЛ и ЭТ для изучения автодорог. Комплексная интерпретация ГРЛ и ЭТ повышает однозначность построения границ разреза и дает оценку физических свойств (коэффициента фильтрации).

Практическая значимость состоит в демонстрации того факта, что фокусирующая инверсия ЭТ с опорой на ГРЛ границы повышает однозначность интерпретации геофизических данных, и в том, что технология бесконтактных измерений электрического поля в режиме ЭТ была реализована на асфальтовом покрытии и мерзлом грунте.

В качестве замечаний я отметил бы следующее.

В тексте ошутимое количество опечаток. Достоинство работы - огромное количество рисунков (147), но часть неудачны. Например, рис.3.4 (коэффициент фильтрации от глинистости) использует линейный масштаб по оси глинистости, что только его ухудшает. Логарифмический масштаб был бы лучше. Оценки петрофизических свойств грунта безусловно полезны, но требуют всесторонней проверки, чтобы понять, где они хорошо работают, а где не столь хорошо.

В итоге анализа диссертации, автореферата и знакомствами с публикациями соискателя по теме диссертации я пришел к следующим заключениям:

1. Представленная работа логично и содержательно раскрывает реализацию поставленных целей и задач. Основные ее результаты достаточно полно раскрыты в автореферате и опубликованных работах соискателя. Высказанные замечания по диссертации не снижают ее научной и практической значимости.

2. Каждое из защищаемых положений является результатом проведения оригинальных экспериментальных исследований, и не вызывает сомнений в достоверности полученных выводов и заключений.

3. Наиболее весомая значимость работы сводится к созданию комплекса методов ГРЛ и ЭТ, обеспечивающего повышение однозначности построения границ разреза и выявления их петрофизических свойств.

4. Основные результаты опубликованы в рецензируемых журналах, а также докладывались на научных конференциях и семинарах. Автореферат соответствует содержанию диссертации.

На основании вышеизложенного считаю, что диссертационная работа Д.А. Лаломова удовлетворяет требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, в частности, предложенный в работе комплекс методов георадиолокации и электротомографии заметно повышает надежность изучения автодорог, что имеет существенное значение для развития страны; а сам диссертант заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.10 – Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых.

Профессор кафедры геофизических методов исследования земной коры Геологического факультета Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова, доктор физ.-мат. наук

В.А. Шевнин

*Шевнин* 02.06. 2017 г.

119991, ГСП-1, Москва, Ленинские горы, д. 1, геологический факультет, каф. геофизических методов исследования земной коры,  
Тел.: +7 495 9394963; +7 903 0016024, Email: [shevninvlad@yandex.ru](mailto:shevninvlad@yandex.ru)

Шевнин Владимир Алексеевич

«Подпись В.А. Шевнина заверяю»

Декан Геологического ф-та МГУ,  
Академик



Д.Ю. Пушаровский

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова"