

**Прогнозирование акустических свойств среды на основе данных
электротомографии с помощью машинного обучения**

Научный руководитель – Модин Игорь Николаевич

Гиренко Елена Юрьевна

Аспирант

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Геологический
факультет, Москва, Россия
E-mail: e.girenko98@gmail.com

В настоящее время стремительно расширяется круг инженерно-геологических задач, которые решаются с помощью геофизических методов. В подавляющем большинстве случаев по одним и тем же профилям с привязанным пикетажем проводятся сейсмические и электроразведочные исследования. При этом сейсморазведка выполняется таким образом, чтобы обеспечить глубину исследования, сходную с глубиной электроразведки. Однако из-за высокой трудозатратности сейсморазведки она отрабатывается в ограниченных масштабах, которые соответствуют наиболее сложным тестовым участкам, а большая часть геофизических данных получается с помощью электроразведки. Между тем параметры геологических разрезов, которые получаются с помощью сейсморазведки на продольных P и поперечных S волнах являются наиболее приближенными к инженерно-геологическим параметрам прочностных свойств грунтов. Для получения этих параметров среды на последнем этапе обработки данных используются программы инверсии, однако на следующем этапе любой интерпретатор выполняет сопоставление результатов и их анализ вручную. Необходимо автоматизировать этот процесс. В связи с этим существует задача кластеризации разреза, сопоставления параметров скоростей упругих волн и электрического сопротивления, вычисление упругих свойств среды и моделирование разреза скоростей распространения упругих волн не только с помощью методов интерполяции.

Интересно то, что прежде все исследования в этой области проводились для задач глубокой сейсморазведки. Изучение верхней части разреза (ВЧР), которая крайне интересна при инженерных изысканиях и задачах строительства, - важная задача. Детальность ВЧР и вопрос разрешающей способности в геофизике является актуальным в силу зависимости этих факторов от литологии, приповерхностных условий, источника и пр. Данные электроразведки, как правило, имеют большую максимальную глубину (до 60-80 м), чем данные сейсморазведки, глубинность которых как правило составляет около 10-20 м. В связи с этим актуален вопрос использования комплекса методов. В существующих научных исследованиях применение нейросетей основано на наличии куба данных, из которого можно сделать отдельные срезы. В малой инженерной геофизике используются отдельные профили, так как объемы работ значительно меньше. Из этого следует, что в этом случае нельзя использовать в качестве обучающего материала куб данных, обработанного интерпретатором вручную.

Для решения задачи прогнозирования сейсмических разрезов ВЧР по электротомографическим разрезам были опробованы модели машинного обучения [1]: случайный лес, градиентный бустинг и полносвязные нейронные сети. Оценка качества прогнозов проводилась с помощью кросс-валидации. Результаты оценки качества показывают низкую ошибку прогноза сейсмических скоростей. В дальнейшем для решения данной задачи планируется использование сверточных нейронных сетей.

Источники и литература

- 1) О.В. Лимановская, Т.И. Алферьева. Основы машинного обучения. Учебное пособие
// Изд-во Уральского университета, 2020