

Гантова Е.А., Кузичкин О.Р.

*Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
E-mail: itpu@mivlgu.ru*

Сейсмотомография при геофизических исследованиях

При решении обратной задачи во время обработки данных сейсмотомографии используется метод Ньютона с регуляризацией, что повышает точность и достоверность решения, позволяет получать гладкие распределения скорости распространения сейсмических волн в среде. При этом необходимо принимать во внимание априорную информацию, в частности важность некоторых измерений.

Согласно теории упругости скорость распространения сейсмических волн (поперечной v_p и продольной v_s) в среде зависит от параметров среды: плотности ρ и модулей упругости E и σ :

$$v_p = \sqrt{\frac{E(1-\sigma)}{\rho(1+\sigma)(1-2\sigma)}},$$

$$v_s = \sqrt{\frac{E}{2\rho(1+\sigma)}}.$$

Эти параметры на практике зависят от различных факторов: пористости, трещиноватости, давлением пластов, температурой и т.д. В результате анализа было выявлено, что для многих пород присутствует положительная корреляция между скоростью распространения сейсмических волн и плотностью пород.

Однако, влияние различных факторов приводят к неоднозначному определению типа пород по значениям скоростей сейсмических волн. Разница в скорости распространения продольных волн для разных пород может достигать 8 км/сек. Скорость поперечной волны зависит от скорости продольной и составляет от 0 до 0.7 скорости распространения продольной волны.

Большое значение на распространение волн в геологической среде оказывает пористость пород. При увеличении пористости пород скорость распространения волн снижается, что наиболее заметно в терригенных отложениях с пористостью 35-50%. В этом случае скорость распространения оценивается как:

$$\frac{1}{v_p} = \frac{k_p}{v_f} + \frac{1-k_p}{v_t},$$

где k_p – коэффициент пористости, v_t – скорость продольной волны в твердом скелете, v_f – скорость продольной волны во флюиде.