

Геoeлектрические модели разломных зон Горного Алтая

Неведрова Н.Н., Бабушкин С.М., Шапаренко И.О.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А.Трофимука Сибирского отделения Российской академии наук, Новосибирск, Россия
e-mail: NevedrovaNN@ipgg.sbras.ru

Для исследования были выбраны сложно-построенные участки с присутствием разломных зон на территории крупных впадин Горного Алтая. Разломы могут являться сейсмогенерирующими, а их детальные характеристики важны для целого ряда геологических дисциплин, геодинамических и прогнозных задач. Определение строения, а также местоположения зоны разломного нарушения, перекрытого рыхлыми осадками, вызывает определенные трудности. В этом случае необходимо привлечение нескольких электромагнитных методов. Методика измерений с целью построения геoeлектрических разломных моделей предполагает использование двух методов разной глубинности: ЗС, электротомография или ВЭЗ, электротомография (ЭТ) в зависимости от мощности осадочной толщи. Вначале разлом выделяется по данным ВЭЗ, ЗС, а метод ЭТ привлекается для подтверждения продолжения разлома, выделенного на первом этапе, в верхнюю часть разреза.

Полевые электроразведочные работы были выполнены на трёх участках с присутствием разломов в Чуйской и Курайской впадинах. Сложностью использования комплекса методов (ВЭЗ, ЗС, электротомография) является получение разномасштабных моделей. Поэтому в ходе интерпретации рассматриваются последовательно вначале глубинная, а затем приповерхностная модель, и методика интерпретации полевых данных каждого из методов несколько отличается. Но подход является общим, сначала используются более простые 1-2D программные средства моделирования и инверсии, а затем для верификации и уточнения моделей привлекаются трехмерные программы. Детальные модели приповерхностной части разломных структур по данным ЭТ завершаются с помощью модуля численного трёхмерного моделирования на графических процессорах. Алгоритм программы сводится к моделированию распределения электрического потенциала точечного источника в произвольной трёхмерной среде. Трёхмерное моделирование дает возможность учесть влияние особенностей строения неоднородной верхней части разреза на измеренный сигнал, таких как контрастные по удельному сопротивлению блоки разного размера, а также уточнить положение имеющихся субвертикальных и наклонных границ. По результатам интерпретации были определены геoeлектрические характеристики ряда разломных структур. В целом разломные зоны выделяются понижением удельного электрического сопротивления ($U^{\prime}ЭС$) относительно вмещающих отложений, на которое влияет целый ряд факторов, таких как литологический состав горных пород, присутствие многолетней мерзлоты, сейсмический режим территории и прочее. Можно отметить, что для каждого конкретного участка имеются характерные диапазоны $U^{\prime}ЭС$, размеры разломного нарушения, наклоны сместителя, которые могут существенно различаться. По данным мониторинга наиболее низкие значения $U^{\prime}ЭС$ получены для активных структур, а на участках присутствием криогенных пород сопротивление практически на порядок выше. В настоящее время на территории впадин выявлен целый ряд разломов различного ранга, построены их глубинные и приповерхностные модели, выявлены изменения геoeлектрических характеристик с течением времени, напрямую зависящие от сейсмической активности региона.